
Educ
6651
4.50


CHARLES · WILLIAM · ELIOT
PRESIDENT OF HARVARD, 1869-1909
VE RI TAS
CHARLES · WILLIAM · ELIOT
COLLECTION
IN · HONOR · OF · HIS · NINETIETH · BIRTHDAY
MARCH 20TH 1924
EX DONO
HARVARD ALUMNI ASSOCIATION

# Die
# höhere Gewerbschule
## zu Darmstadt

nach

## Zweck und Einrichtung

dargestellt

von dem Director derselben

Dr. **Edmund Külp,**

Professor der Physik und Mathematik.

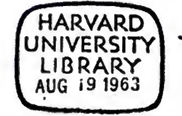


Darmstadt, 1850.

Verlag von L. Pabst.

# Inhalt.





# Vorwort.

Einer vom 22. July dieses Jahres von Großherzoglich Hessischer Oberstudiendirection erlassenen Verfügung zufolge soll an der hiesigen höhern Gewerbschule im Laufe oder am Schlusse jedes Schuljahrs ein sogenannter öffentlicher Schulactus abgehalten werden. Die Schule soll damit dem Publicum gleichsam einen Rechenschaftsbericht über ihre während der verflossenen Schulzeit gethanenen Leistungen ablegen. Der Tag des Actus muß daher ein Tag der Wahrheit sein und kein Tag des Scheinwesens. Wenn also die Einzelnen von den besseren Schülern in Darlegung ihrer Gedanken und künstlerischen Arbeiten öffentlich auftreten, so geschehe dies mit Bescheidenheit und geziemendem Anstande in dem festen Vertrauen, daß ihre Productionen, welche keine vollendete Werke sein können, mit schonender Nachsicht aufgenommen werden. Es mögen mithin die Fleißigeren das Vorzüglichere aus ihren früher eingelieferten Ausarbeitungen vortragen; die Geübtern diesen oder jenen allgemein interessanten Gegenstand aus dem Gebiete der Mathematik, Physik, Chemie und Technik behandeln; die Zeichner ihre nach plastischen Modellen und nach der Natur genommenen Abbildungen oder

1

ihre auf dem Felde der darstellenden Geometrie, Geodäsie, practischen Constructionslehre und des Maschinenbau's ausgeführten Zeichnungen vorlegen; die Modelleure ihre in Gips abgeformten oder aus Holz und Metall gefertigten Modelle aufstellen.

Daß vor der Abhaltung eines derartigen vorgeschriebenen Schulactus die Lehranstalt Zweck und Einrichtung mit einiger Ausführlichkeit öffentlich darthue, ist sie dem Publicum und sich selbst schuldig, zumal die Principien, welche der Schule als Basis dienen, wie die daraus hervorgehende Anordnung und Behandlung des Lehrstoffs weniger allgemein bekannt sind, als dies bei Unterrichtsanstalten anderer Gattung der Fall sein dürfte. Eine neue Mittheilung scheint um so nöthiger geworden, als seit dem Jahre **1843**, wo in der unter dem Titel „Zweck und Einrichtung der höhern Gewerbschule des Großherzogthums Hessen und der damit verbundenen Realschule zu Darmstadt“ erschienenen und nunmehr vergriffenen Schrift der Zustand der Schule umständlich besprochen wurde, einige nicht gerade unbedeutende Veränderungen an derselben vorgegangen sind. Diese Veränderungen treffen indessen weniger das innere Wesen der Schule als vielmehr eine vortheilhafte Erweiterung des Unterrichtsplanes durch Zuwachs an Lehrerkräften und Gewinnung anderweitiger den Unterricht fördernder Mittel, wie Verlegung der Schule aus einem

alten, hinsichtlich des Raumes beschränkten Gebäude in ein zweckmäßig ausgebautes und eingerichtetes Local, Vervollständigung der Sammlungen, Vermehrung der jährlichen zu verschiedenen Anschaffungen ausgesetzten Gelder, Ausstattung des chemischen Laboratoriums und der Modellirwerkstätten.

Indem wir unsere Schule treu ihrem ursprünglichen Charakter in naturgemäßer Weise allmählig sich entwickeln sahen, waren wir von Freude erfüllt und zugleich von Gefühlen des Dankes gegen die Männer bewegt, durch deren Beistand es gelang, die Anstalt dem angestrebten Ziele näher zu bringen. Möchten diese Männer künftighin ihre fördernde Theilnahme der Schule erhalten, damit ihr das werde, was ihr noch fehlt, um als ein abgeschlossenes, abgerundetes Ganze dazustehen, welches zur Verwirklichung des Wahren und Nützlichen seinen gemessenen Beitrag liefert! Nur mäßige Ansprüche machen wir in dieser Beziehung, weil wir wissen, daß es in unserm Großherzogthum noch andere wichtige Unterrichtsanstalten, wie Volksschulen und Fortbildungsschulen gibt, welche die sorgsamste Pflege erheischen. Nur bescheidene Wünsche hegen wir für die Zukunft, weil wir ebenfalls wissen, daß dem engern deutschen Vaterlande nicht die beträchtlichen Hülfsmittel wie andern deutschen Staaten zu Gebote stehen, um unsere Schule in jenen vollkommenen Zustand zu versetzen, in

welchem wir ihre Schwesteranstalten in jenen Ländern zu erblicken das Vergnügen haben. Verlangen dürfen wir aber wohl, daß der Schule wenigstens diejenige Unterstützung zu Theil werden möge, welche sie in den Stand setzt, hinsichtlich des Umfangs ihrer Leistungen ähnlichen Schulen nicht zu weit nachzustehen. Es ist dies nicht nur eine billige, sondern gerechte Forderung, die jede mögliche Berücksichtigung verdient.

Der landwirthschaftlichen Anstalt, welche der höhern Gewerbschule als besonderer Theil angefügt worden, ist in vorliegender Schrift keiner näheren Erwähnung geschehen, weil die Einrichtungen jener Anstalt noch nicht hinlänglich festgestellt sind, um eine solche Mittheilung zu veranlassen. Uebrigens werden wir nicht verabsäumen mit einer öffentlichen Bekanntmachung über Plan und Einrichtung dieses für sich bestehenden Zweigs der Schule hervorzutreten, sobald die äußeren und inneren Verhältnisse desselben definitiv geordnet sind.

In den Herbstferien 1850.

# Die mathematischen und physischen Wissenschaften
hinsichtlich
# ihres geistigen und materiellen Gehalts.

Ein bedeutender Schritt zu einer verständigen weitern Ausbildung des Menschengeschlechts wurde zu seiner Zeit gethan, als die Thatsache mit der Idee, die Beobachtung mit der Reflexion in Verbindung trat. Mit Wohlgefallen, mit Bewunderung sogar können wir auf die großen Resultate hinblicken, welche für das geistige wie materielle Leben aus jener Vereinigung hervorgegangen sind. Als zuverlässige Uebergänge zu immer größeren Ergebnissen dürfen wir sie ansehen, wenn wir die von den Vorfahren erhaltenen Güter treulich bewahren, durch eigenen Fleiß vermehren und sie wohl gesichert den Nachkommen zu ausgedehnterem Gebrauche überliefern. Ja die Civilisation des heutigen Europa's beginnt mit jenem ersten Schritt zum fernen Tempel der Wissenschaft, dessen Pforte und Schlüssel zugleich die Mathematik ist. Bei dem aus diesem Tempel strahlenden Sonnenlichte verschwand das täuschende Irrlicht einer ungezügelten Speculation, welche aus unbestimmten, zweifelhaften Begriffen Systeme aufbaute, die jedes vernünftigen Zusammenhangs mit den Erscheinungen der Außenwelt entbehrten.

Die Differentialrechnung wird erfunden, die der Neuzeit die Mittel verschafft, das umfassende Gebiet der Curven und der krummen Flächen mit demselben Erfolg zu bearbeiten,

wie das beschränktere Feld der Vielecke und Polyeder dereinst von den Alten bebaut ward; dabei in ihrem Begriff der Grenze einen charakterisirenden Ausdruck für das Gesetz der Stetigkeit hat, welches die Natur, jedem schroffen Uebergange abgeneigt, in allen ihren Werken befolgt.

Die Wahrscheinlichkeitsrechnung wird erdacht, die eine tiefliegende Saite unsers Innern anschlägt, indem sie nach ihrer Weise ausspricht, daß die Harmonie des Planetensystems kein Werk des Zufalls sei; zugleich die zärteren Gefühle der Humanität befriedigt, indem sie lehrt, wie für Wittwen und Waisen Versorgungsanstalten eingerichtet werden müssen, wenn dieselben Thränen trocknen und keine neue erzeugen sollen.

Aus der neubegründeten Wissenschaft der Mechanik entsteht die Mechanik des Himmels, welche einerseits aus den Perturbationen der störenden bekannten Weltkörper einen neuen noch unbekannten errechnet, anderseits dem Schiffer die sichere Bahn auf dem endlosen Meere vorzeichnet. — Zugleich ist durch die Mechanik eine Maschinenkunde geschaffen, die weit entfernte Orte durch Dampfschiffe und Eisenbahnen zu einander rückt und aus ihrer Werkstätte die feinsten Instrumente hervorgehen läßt, mit denen wir fast verschwindende Größen der Zeit und des Raumes ohne Irrung zu bestimmen vermögen.

Die Optik tritt als neue Wissenschaft auf, die der Farbe ihre Räthselhaftigkeit benimmt und im polarisirten Licht ein Mittel zur Erforschung der innersten Structur der Körper zu liefern scheint; dann die Kurzsichtigkeit des Auges durch das Fernrohr abhilft und durch das Mikroskop den erstaunten Blicken eine neue organische Welt eröffnet. — Der Grund zur wissenschaftlichen Thermotik wird gelegt, die das Organ unsers Wärmesinnes mittelst des Thermomultiplicators erweitert und

in die Hand die Sicherheitslampe gibt, welche dem Grubenarbeiter gestattet, gefahrlos mit Licht in einer Luft umherzuwandeln, die leichter als Schießpulver sich entzündet.

Die alte Lehre von den vier Elementen fällt in ihr Nichts zurück vor der Chemie, welche zu einer Wissenschaft der Zahl, des Gewichts und Maßes erhoben, der Natur ihre Heilquellen nachbildet, Künste und Gewerbe auf wohlfeile Art in wenigen Stunden Zwecke erreichen läßt, zu deren Ausführung sonst Monate nöthig gewesen. — Mit der Entdeckung des Galvanismus wird gleichzeitig die Voltasche-Säule construirt, durch deren gesteigerte Kraft Alkalien und Erden auf ihre metallischen Grundlagen zurückgebracht werden, während sie in gemildertem Grade unsere Gedanken mit einer der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes gleichkommenden Schnelligkeit an die entlegensten Orte trägt.

Die Krystallographie, dieser schöne und interessante Zweig der Naturwissenschaften, wird zu einer besondern Wissenschaft herangebildet, welche die Krystallgestalten, die uns die Natur in bewunderungswürdiger Mannigfaltigkeit und Vollendung vor Augen legt, auf einfache Bildungsgesetze zurückführt, und dabei dem Physiker und Techniker ein Feld der wichtigsten Untersuchungen und vielfachsten Anwendbarkeit darbietet. — In die Reihe der inductiven Wissenschaften ist endlich getreten die Geologie, welche dem Bergmanne auf der Erdoberfläche die Stelle zeigt, an der er mit Erfolg seine Schachten anlegen kann und zugleich auf die genauesten Untersuchungen sich stützend, auf unzweifelhafte Weise dargethan hat, daß es einst eine Periode gab, wo keine organisirte Wesen auf unserem Planeten existirten, der erst durch hundertjährige Veränderungen sich nach und nach für eine den Menschen wohnliche Erde gestaltete.

Unausgesetzten und sichern Schrittes auf der aus Thatsachen und Gedanken aufs Dauerhafteste gebauten Straße sind so Mathematik und Naturwissenschaften zu ihrer gegenwärtigen Höhe emporgestiegen und zu einer realen Classicität gelangt, die wir stolz der schönen Classicität des Alterthums gegenüberstellen können. Doch verfiel und ging verloren die edlere Bildung dereinst für Rom und Griechenland. Sollte dem heutigen Europa ein ähnliches Schicksal in intellectueller Hinsicht bevorstehen? Sollte für Deutschland die höhere Cultur in ihrem bessern Sinn zurückgehen und sinken, oder wird dieselbe ihm immer das bleiben und wachsen zum Guten? Wer vermag die Grenzen zu bestimmen, wie weit die Menscheit gebildet werden könne? Wer vermag das Ziel anzugeben, welches von Gott dem Menschengeschlechte gesteckt worden ist?

Der wohlwollende Mensch darf aber wünschen und hoffen, daß, wenn auch das Leben des Einzelnen diesseits ein Ende nimmt, doch sein Geschlecht einer fortschreitenden Veredlung und sittlicher Vervollkommnung sich erfreuen möge. Mächtig unterstützt diesen schönen Wunsch die erhabene Ansicht des wahren Naturforschers, welcher eine bestimmte Ordnung in den Veränderungen aller irdischen Systeme, selbst in scheinbaren Verwirrungen die Beständigkeit einer Regel erkennend, von der Göttlichkeit des Weltalls durchdrungen, auf dem Gebiet der moralischen Erscheinungen eine unbedingt waltende, höchste Intelligenz in Demuth verehrt. So ist also eine tiefere Betrachtung der Harmonie und Gesetzmäßigkeit in den irdischen Dingen nicht blos von hoher wissenschaftlicher, sondern von einer noch höhern religiösen Bedeutung, die desto mehr Anerkennung finden wird, je weniger Werth man auf dogmatische Subtilitäten legt. Gotteserkenntniß und Wahrheitserkenntniß

sind eines und dasselbe; darum wird die ächte Naturforschung stets der reinen, ewigen Religion aufrichtige Dienerin sein.

Der Vorwurf, als führte das Studium der Naturwissenschaften zum Materialismus und Atheismus, und dadurch zur Unmoralität und Irreligiosität wird daher als ungegründet erscheinen, und kann, obschon in wohlmeinender Absicht, nur von solchen Personen gemacht werden, deren von Vorurtheil geblendetes Auge noch keinen Blick in das Heiligthum der Natur gethan hat, die nie die Einfachheit und Großartigkeit in ihren Gesetzen bewundert haben. Ein gut angelegtes Studium der Natur, das auf den innigen Zusammenhang aller Theile der Welt, der körperlichen und intellectuellen, sorgfältig achtet, wird vielmehr auf einen wohl organisirten Geist einen ganz entgegengesetzten Eindruck hervorbringen, und in dem weisen Schöpfer der physischen Welt zugleich den gerechten Regenten der sittlichen erkennen lassen. Wenn wir zuweilen Ausnahmen von dieser Regel gewahren, so gehören dieselben zu jenen Mangelhaftigkeiten, Verirrungen und Verkehrtheiten, welchen wir leider öfters auf dem Gebiete des menschlichen Lebens begegnen und von denen selbst das, was dem Menschen das Höchste und Heiligste sein sollte, nicht verschont bleibt.

Der gute Bürger und ächte Christ soll nach Kräften dahin trachten, daß dem Vaterlande und der Welt Nichts von jener wahren Civilisation entzogen werde, welche im Verein mit Religion die schönste Zierde und das edelste Besitzthum der Menschheit ist. Nach diesem großen Ziele hin gehen die eifrigen Bestrebungen des wahren Naturforschers, der den festen Vorsatz gefaßt, die Wissenschaft für das praktische Leben nützlich zu machen, der Natur ihre besten Schätze zum Heil der Gesellschaft abzugewinnen, die Naturkräfte zur Verbesserung

menschlicher Zustände zu verwenden. Indem er so ein tief-gefühltes Bedürfniß, Etwas zum Nutzen der Menschheit zu thun, befriedigt, dürfte es ihm vielleicht vergönnt sein, in höherem Grade als manche Andere jene erhabene Sehnsucht zu stillen. Sind doch seine durch Mühe und Anstrengungen gewonnenen Resultate Gemeingut nicht Weniger, sondern aller Menschen, der jetzt lebenden wie später kommenden. Die Kürze seines diesseitigen Lebens durch fruchtbringende Handlungen ausgleichen und Arbeiten hinterlassen wollen, die der Nachwelt zum Segen gereichen, unbekümmert, ob sie den Namen des Vollbringers kennt oder nicht, ist ein edler, aus unserer besseren Natur herstammender Wunsch; wie es denn auch der zartfühlende Mensch ungern vernimmt, wenn bei Erwähnung der guten That sein Name jedesmal genannt wird. Unbemerkt, gleichwie die gütige Natur ihre liebsten Werke verrichtet, im Stillen zu wirken, ist ihm der wohlthuendste Genuß und Reiz und zugleich sein höchster Lohn.

Es liegt in der That, in der Auffassung allgemeiner Naturgesetze Etwas, das mächtig uns anregt, individuelle Gefühle aufzugeben, das eigene Leben an das Leben des Ganzen enger anzuschließen, das selbstische Interesse dem fremden zum Opfer zu bringen. Und dies bewirkt die Naturwissenschaft vorzugsweise dadurch, daß sie dem Menschen eine gewisse Herrschaft über die vernunftlose, äußere Welt verleiht; eine Herrschaft, die ihn berechtigt, sich von den übrigen Geschöpfen abzusondern, und als ein Wesen zu betrachten, das bestimmt ist, in eine höhere Ordnung der Dinge einzutreten. Dank sei dir gebracht, hehre Wissenschaft, die du uns bewiesen, daß die materielle Grundlage des ganzen Weltalls, die allgemeine Gravitation seit ewigen Zeiten sich gleich geblieben. Dank sei dir gebracht,

erhabene Wissenschaft, die du uns nachgewiesen, daß Jahrtausende nöthig gewesen, um jene unterirdischen Schatzkammern aufzuhäufen, welche in den neusten Zeiten für den Menschen die Quellen von Wärme, Licht, Wohlstand und Cultur geworden sind. In neueren gethanenen, unbezweifelbaren Aussprüchen liegt uns die werthvolle Bürgschaft unserer erhabenen Bestimmung, der Bestimmung: vorwärts und aufwärts zu streben, nie stille zu stehen, an Wissen uud Tugend immer zuzunehmen. Ach wie wohl thun doch eure ernste, inhaltvolle Worte dem Gemüth und sittlichen Gefühl! Wie harmonisch klingen sie doch mit der Stimme des himmlischen Genius zusammen, den uns die ewige Vaterliebe in diesem dunkeln Erdenleben mitgegeben hat! Wie befriedigend lauten sie doch der tief eingebornen Sehnsucht, die Ursachen der Erscheinungen zu erforschen, zu immer vollständigerm Besitz der Wahrheiten zu gelangen! Ja sie geben uns die Verheißung zur Unsterblichkeit, zur ewigen Annäherung Gottes.

Seitdem die Naturwissenschaften an Stetigkeit gewonnen, theoretisch und praktisch die herrlichsten Früchte gebracht, ist es ihnen nach und nach gelungen, ihre Grenzen auszudehnen und ihre Macht auf fremde Gebiete zu übertragen. So erschien in der Hauptstadt Belgiens, das einst dem deutschen Vaterlande näher stand, durch Deine unermüdliche Beharrlichkeit und tiefen Forschungen, theurer und verehrter Lehrer! der Versuch einer Physik der Gesellschaft. Du lehrst uns in demselben, wenn wir den Menschen seiner Individualität entkleiden und Alles beseitigen, was zufällig ist, wie die individuellen Besonderheiten verschwinden und uns zu allgemeinen Ergebnissen führen. Um zu dem großen Resultate zu gelangen und die Gesetze zu erfassen, welche das menschliche Geschlecht

betreffen, müssen wir sie nicht in zu großer Nähe betrachten, damit die unzähligen individuellen Besonderheiten uns nicht zu sehr beschäftigen; wir müssen ein ähnliches Verfahren wie in der Geologie befolgen, wo um einigen Aufschluß über die Gestaltung der Erde aus einem früheren Zustande zu ihrem gegenwärtigen zu erhalten, uns die Anhäufungen der Beobachtungen von Jahrhunderten nöthig sind. Wir finden dann, daß Alles, was das menschliche Geschlecht in Masse betrifft, sich unter die Erscheinungen der physischen Welt einreiht. Wie die Dauer unsers Sonnensystems durch bewunderungswürdige Gesetze gesichert ist, so besitzt auch das menschliche Geschlecht sein Princip der Erhaltung. Seine Vervollkommnungsfähigkeit ergibt sich als eine natürliche Folgerung aus allen Untersuchungen auf dem Gebiete der Physik der Gesellschaft. Je mehr die Aufklärung sich ausbreitet, je mehr die Wissenschaft, die nicht wie Nahrung durch Gebrauch verzehrt sondern vermehrt wird, Gemeingut der Menge geworden ist, desto mehr werden die einzelnen Individuen den Charakter des vollkommenen Menschen an sich tragen, desto mehr werden wir uns also dem Wahren, Schönen und Guten nähern. Den Ausspruch der Wissenschaft vernimmt in tiefer Ehrfurcht die andächtige Seele, der das Wort Gottes eine Vervollkommnung hienieden schon verheißt.

So entstand auf deutschem Boden die Psychologie als Wissenschaft gegründet auf Erfahrung und Mathematik: ein tief durchdachtes, inhaltvolles Werk, welches in dem Vaterlande, wie mir scheint, noch nicht die verdiente Berücksichtigung gefunden hat, gewiß aber von allen Denjenigen freudig begrüßt worden ist, die statt der Wortnebelei und des Wortgeklingels ein exactes Wissen in der Philosophie aufrichtig anstreben. Wie die Naturwissenschaften äußere, so sollen die

philosophischen Wissenschaften innere Erfahrungen verarbeiten: die Philosophie wäre hiernach bestimmt, eine geistige Physik und Chemie zu werden, wozu die gegründetste Hoffnung vorhanden ist, wenn wir einmal aus der geistigen Alchymie herausgekommen sind. Es ist wahr, bei den Erscheinungen in der Körperwelt geht Alles einfacher, geregelter als auf dem Gebiet der geistigen oder moralischen Welt vor, wo die Ursachen der Ereignisse noch verborgener und ihre Wirkungen noch zusammengesetzter als in der ersteren sind. Wir stehen hier auf einem schwer zu bebauenden Felde, das aber reiche Ernte Denjenigen verspricht, welche Kraft und Ausdauer besitzen, vorurtheilsfrei und partheilos rüstige Hand an das Werk zu legen, und für die Zukunft die schönsten Aussichten eröffnet, wenn die durch emsige Bemühung gesammelten Vorräthe den späteren Enkeln zur weitern Bearbeitung übergeben sind. Gewiß werden dergleichen philosophische Studien uns in einem klarern und reinern Gedankenkreis erhalten als jene metaphysischen Identitätssysteme, in denen ein Begriff zugleich sein Gegentheil bedeutet: wo Ich zugleich Nichtich, Unendlichkeit zugleich Endlichkeit, Idee zugleich Natur, Sein zugleich Nichts ist. Gewiß werden jene in dem Geiste einer gesunden Physik angelegten philosophischen Studien unsern sittlichen Begriffen weniger Gefahr bringen, als jene moderne sophistische Systeme, in denen Macht als Recht, Selbstsucht als Grundlage der Tugend gilt.

Ehe Rom und Griechenland den fremden Völkern unterlagen, waren sie schon längst durch eigene Thorheit und Entsittlichung zu Grunde gegangen, wozu zanksüchtige Systembauer und sophistische Luftspringer einen nicht unbeträchtlichen Beitrag geliefert haben mögen. Dies mag uns als warnendes Beispiel dienen! Das Gefühl der Achtung für unsere Menschenwürde,

die Stimme Gottes sagen uns, daß wir jederzeit den Weg zu immer höherer Cultur in ihrem besten Sinne gehen sollen. Wir gehen diesen Weg, wenn wir von der Natur nicht abirren, der Vernunft folgen, die Wissenschaft lieben, die Religion heilig achten. Darum fort aus der neuern Zeit jene nebelhaften Auffassungen, jene unhaltbaren Systeme, jene verkehrten Theorien, jene phantastischen Pläne, die sammt und sonders der Natur der Dinge zuwiderlaufen, der Vernunft widerstreben, die Lebensansichten trüben, einen gedeihlichen Fortschritt zu dem hohen Zielpunkt der wahren Civilisation hemmen.

Und überall fest beharrt im regen Streben nach wahrhaft wissenschaftlicher Forschung, die nicht auf luftigen Ideen und willkührlichen Begriffen, sondern anf unläugbaren Thatsachen der Erfahrung und des Calcüls sich stützt!

Wahrlich, in unserer Zeit mehr als in irgend einer andern und bei unserm Volke am meisten ist die edlere Gestaltung des Lebens von intellectueller und religiöser Bildung abhängig. Darum wirke jede Schule in ihrem Kreise das Ihrige, damit der Sieg des Guten, Wahren und Schönen über das Schlechte, Falsche und Häßliche immer vollkommener werde! Und du, neue Schule, die du dein Dasein dem kernhaften Erfolg der mathematischen und naturwissenschaftlichen Studien während der drei letzten Jahrhunderte verdankest, sei stets dieses Ursprungs eingedenk und erfülle im Ernst den Beruf, der dich heißt zu sorgen, daß Naturwissenschaften und Mathematik wesentliche Theile einer guten Erziehung werden!

# I. Aufgabe der höhern Gewerbschule.

Die höhere Gewerbschule umfaßt für heranreifende Jünglinge den Unterricht in allen denjenigen Wissenschaften und Künsten, welche den verschiedenen technischen Berufsarten mehr oder weniger zur Grundlage dienen. Sie ist also eine Schule für den künftigen höheren Gewerbtreibenden, wie den Bauhandwerker, Fabricanten, Pharmaceuten, Gutsbesitzer; sie eignet sich namentlich zu einer gründlichen Vorbildung des Architecten, Ingenieurs, practischen Geometers, Maschinisten; sie bietet ferner dem angehenden Forstmann und Bergmann, dem späteren Cameralisten und Lehrer eines realistischen Unterrichtsfaches die Gelegenheit zur geeigneten Vorbildung dar; sie eröffnet allen Denjenigen, welche sich dereinst an dem Geschäfte eines größeren Betriebes betheiligen wollen, den gebahnten Weg, auf dem man die zur genauen Abschätzung des Werths des in Frage stehenden Geschäfts erforderlichen Kenntnisse am sichersten erlangen kann.

Diese verschiedenen Berufsarten, wie wir sie eben aufgezählt haben, sollen sich allzumal mit wirklichen Dingen und Sachen beschäftigen. Ihnen allen ist daher die richtige Auffassung und Behandlung, die geistige Durchdringung dieser materiellen Dinge als Aufgabe gestellt. Naturwissenschaften und die zu ihrer vollständigern Erschließung von Tag zu Tag unentbehrlicher werdende Mathematik sind demnach Lehrgegen-

stände, welche an der höhern Gewerbschule eine sorgsame Pflege erheischen. Dabei dürfen die Zeichenübungen nach verschiedenen Richtungen hin nicht fehlen, weil alle gewerbtreibende Stände mehr oder minder die Zeichenkunst nöthig haben, sei es um beim Arbeiten vorgelegte Entwürfe richtig zu beurtheilen, sei es um eigene Ideen bildlich darzustellen.

Allein keine Schule darf blos dem äußern Leben sich fügen, sie muß wissen, daß der Mensch als Glied einer geistigen Welt zugleich die Forderung stellt, an und für sich vollkommener zu werden, insofern er Selbstzweck ist. Mit Mathematik und Naturwissenschaften, mit Form und Gehalt der physischen Welt darf daher der Jüngling nicht ausschließlich beschäftigt werden, obschon wir mehr als manche Andere zugeben, daß diese Wissenschaften auf die rechte Art betrieben, ebenfalls ein höheres geistiges Leben anzuregen im Stande sind. Doch keine Wissenschaft darf sich anmaßen wollen, Alles in Allem zu sein. Gern soll sie Andern überlassen, was zu leisten nicht in ihrer Macht liegt. Religion, Geschichte und Sprachen müssen daher gleichfalls als festhaltende Gliederstücke an der zusammenhängenden Unterrichtskette unserer Schule verwendet werden. Ohnedies ist eine genaue Kenntniß und Uebung in der Muttersprache für den Verkehr im öffentlichen wie im Privatleben von der höchsten Bedeutung, und eine nähere Bekanntschaft der französischen und englischen Sprache wegen der vielfachen Beziehungen unsers deutschen Vaterlandes zu den westlichen Nachbarstaaten von großer Wichtigkeit.

Wir hätten damit den Cyclus der nothwendigen Lehrgegenstände angegeben, welche die Schule zu bilden und zu pflegen hat, um einerseits den von dem äußern Leben gestellten Forderungen zu genügen und anderseits das Gebot zu erfüllen,

welche die nicht minder außer Acht zu lassende Rücksichtnahme auf das Innere des Menschen uns auferlegt. Die Frage wäre nun, in welchem Umfange und in welchem Geiste die einzelnen Lehrfächer zu behandeln sind, um die vorgelegte doppelte Aufgabe zur genügenden Lösung zu bringen, d. h. einen wahrhaft bildenden Unterricht zu erzielen, welcher vorzugsweise die vorhin genannten Lebenskreise im Auge hat.

# II. Die Lehrfächer der höheren Gewerbschule.

## A. Mathematische Fächer.

### a. Reine Mathematik.

Mathematische Kenntnisse in geringerem oder größerem Maße müssen wir uns erworben haben, ehe wir zu dem Studium der Naturwissenschaften und der eigentlichen technischen Fächer übergehen können. Denn Zahl, Raum, Zeit, Bewegung sind lauter Dinge, die uns bei der Körperwelt und ihren Veränderungen zur Wahrnehmung kommen; woraus sich von selbst ergibt, wie nothwendig eine Bekanntschaft mit jenen Begriffen für das Studium der Naturwissenschaften ist. Ein tieferes Eingehen in dieses Studium, namentlich in das der Physik und Mineralogie, wird selbst ohne umfassende Kenntniß in der Mathematik ganz unmöglich, wenn auch Chemie und Geognosie heute noch keine bedeutende Forderung an dieselbe stellen. Es ist in der That der Charakter aller höheren Gesetze in der unorganischen Natur, daß sie die Form von genauen Zahlangaben, von Zeit, Gewicht oder Größe irgend

einer Art annehmen. So gilt der von Gay-Lussac gefundene und von Rudberg verbesserte Ausdehnungscoefficient als der Ausdruck eines Gesetzes, dem sämmtliche Luftarten unterworfen sind. Das Gesetz der bestimmten Verhältnisse in der Chemie ist die Angabe, in welch-einem oder in welch-einigen bestimmten Gewichtsverhältnissen die Stoffe sich mit einander verbinden. Mit einem ähnlichen mathematischen Gewande sind die Gesetze der Krystallographie umgethan, nach denen sich die regelmäßigen Körper gestalten, wenn sie den bei der Krystallbildung obwaltenden Molekularkräften anheim gegeben sind.

Jedem Techniker ist die Elementarmathematik unentbehrlich, während mit den höheren Stufen der Wissenschaft der Feldmesser, Maschinenbauer, Architekt, Ingenieur bekannt sein müssen, wenn sie ihr Geschäft in einiger Vollkommenheit betreiben wollen. — Geht doch überhaupt im Leben bei Schätzung menschlicher Dinge unser Verstand rechnend zu Werke; selbst die wichtigeren Fragen über unsere wissenschaftlichen Verhältnisse lassen sich mehr oder weniger auf Probleme der Rechnung zurückführen, wie denn auch die Wahrscheinlichkeitsrechnung, einer der interessantesten Theile der angewandten Mathematik, nichts anders als der in Rechnung gebrachte Menschenverstand ist.

Wie jede Wissenschaft, so hat auch die Mathematik eine äußere und eine innere Seite. Mit der ersteren ist sie dem praktischen Leben und der Technik zugewendet, während sie sich auf der andern Seite als ein vorzüglich wirksames Mittel zur Bildung und Schulung der geistigen Fähigkeiten erweist. Abgesehen von aller Anwendung ist es in der That jederzeit anerkannt und zugestanden worden, daß die Mathematik durch ihre geistige Combinationen die Denkkraft übt; durch andau-

ernde Beschäftigung zu einer Charakterstärke führt, die im Entschluß behutsam, aber im Handeln beharrlich macht; zu Abstractionen nöthigend und vom Sinnlichen abziehend, traurige Verirrungen einer zügellosen Einbildungskraft verhütet. Auch erfreut den Geist die enthüllte Wahrheit schon an und für sich, wie es ihm denn zur frohen Wonne gereicht, einigermaßen in den tiefen Zusammenhang der Wahrheiten hineinzublicken, den allein der höchste Geist vollständig zu durchschauen vermag. Ja auch von dieser edleren Seite her soll die Wissenschaft dem Schüler vorgeführt werden, unbekümmert was diejenigen dazu sagen mögen, welche nur dem Principe der Nützlichkeit ihre Huldigung darzubringen gewohnt sind. Denn, während alle Bedürfnisse des Menschen früher oder später ihre Befriedigung finden, hat doch noch Bestand das Bedürfniß seines Geistes, welches die Wahrheit um ihrer selbst willen sucht und zwar dies desto bestimmter und nachhaltiger, je reiner und selbstständiger der Mensch dasteht.

Obschon von den neu eintretenden Schülern ein gewisser Grad von Vorkenntnissen in der Elementarmathematik gefordert wird, so gibt es doch deren immer viele, welche darin nur unvollständige und unsichere Kenntnisse besitzen, weßhalb es nothwendig ist, dieselben rechtzeitig zu ergänzen und zu befestigen. Dazu kommt noch, daß es schon an und für sich von Nutzen ist, wann der Schüler die Grundlage des wissenschaftlichen Gebäudes in der nämlichen Anstalt kennen lernt, an welcher er zu den höheren Stockwerken desselben geführt werden soll.

Die reine Mathematik wird hiernach in drei bis vier Cursen nach folgender Anordnung gelehrt:

Der erste Curs führt in sechs Stunden wöchentlich,

während des ersten Semesters in der Arithmetik und niederen Algebra bis zu den Gleichungen des zweiten Grades inclusive der Lehre von den Progressionen und Logarithmen.

Während des zweiten Semesters in der Geometrie, durch die Planimetrie, Stereometrie und ebene Trigonometrie.

Der zweite Curs behandelt in vier Stunden wöchentlich,

im ersten Halbjahr die sphärische Trigonometrie, die Methode der Coordinaten, die Gleichung der geraden Linie.

Im zweiten Halbjahr die Linien des zweiten Grades, einige der ausgezeichnetsten Curven höherer Grade.

Der dritte Curs umfaßt:

im ersten Halbjahr in vier Stunden wöchentlich die merkwürdigsten transcendenten Linien, die Grundsätze der Combinationslehre; den Binamischen Lehrsatz; einige der wichtigeren höheren algebraischen Reihen; die Exponential- und logarithmischen Reihen und die Auflösung der höheren Gleichungen.

Im andern Halbjahr die Differentiationen algebraischer und transcendenter Functionen einer veränderlichen Größe; den Taylorschen Lehrsatz; Untersuchung unbestimmter Ausdrücke; die Lehre von dem Größten und Kleinsten; Integration rationaler ganzer und gebrochener Differentialausdrücke; Integration irrationaler und transcendenter Differentialfunctionen; die Methode der Tangenten; die Osculationen; merkwürdige Punkte; Rectification und Quadratur der Curven.

So oft eine hinreichende Anzahl fähiger Schüler sich vorfindet, wird ein viertel Curs eingerichtet, der in vier Stunden wöchentlich abhandelt:

Im ersten Halbjahr: Analytische Geometrie des Raumes; die Integration der Differentialgleichungen der ersten und höheren Ordnungen und jene der partiellen Differentialgleichungen; die besonderen Auflösungen; die Principien der Variation- und Differenzenrechnung.

Im zweiten Halbjahr: Die Wahrscheinlichkeitsrechnung und die Methode der kleinsten Quadrate nebst deren Anwendung.

Dem Unterrichte in der reinen Mathematik liegen folgende Lehrbücher zu Grunde:

1) Die Arithmetik und niedere Algebra von Francoeur.
2) Die Elementargeometrie von Francoeur.
3) Die ebene und sphärische Trigonometrie von Francoeur.
4) Die analytische Geometrie der Ebene.
5) Die analytische Geometrie des Raumes.
6) Die Differentialrechnung und Variationsrechnung.

(1–6: Bearbeitet von Dr. Fischer und Dr. Külp.)

7) Die algebraische Analysis von Dr. Külp.
8) Die Theorie der höheren Gleichungen von Dr. Külp.
9) Lehrbuch der höheren Geodäsie von Dr. Fischer. Erster Theil enthaltend die Methode der kleinsten Quadrate.
10) Grundzüge der Wahrscheinlichkeitsrechnung von Hagen.

Diese Lehrbücher haben wir gewählt, weil sie uns in einem klaren, einfachen Styl abgefaßt zu sein scheinen. Der-

selbe sagt auch dem männlichen Charakter der Mathematik am meisten zu. Obschon die zu weit gehende Gründlichkeit, die einige Mathematiker zur Schau tragen, uns weniger zusagt als die elegante Form, welche andere ihren Arbeiten zu geben bemüht sind; so können wir uns doch keineswegs mit jener gekünstelten Darstellung befreunden, deren sich einige Schriftsteller in unseren Tagen über die Gebühr auf dem Felde der Mathematik bedienen.

Um dem Unterrichte einen möglichst guten Erfolg zu sichern, werden schon seit längerer Zeit nachstehende Regeln eingehalten:

1) Jeder Curs bildet ein für sich abgeschlossenes, wohlverbundenes Ganze, steht aber mit den andern in genauestem Zusammenhange, dergestalt daß der Schüler zu einem oberen Curs die Kenntnisse aller vorhergehenden mitbringen muß.
2) In den Lehrstunden werden häufig Beispiele theils zur Berechnung theils zur graphischen Lösung vorgelegt und außerdem Aufgaben für häusliche Bearbeitung gegeben.
3) Ein regelmäßiger häuslicher Fleiß wird dringend verlangt, weil das mathematische Studium einen solchen mehr als manches andere in Anspruch nimmt.
4) Für die schwächeren Schüler bestehen besondere Repetitionsstunden, in denen das in den Lehrstunden Vorgetragene wiederholt und eingeübt wird.

## b. Mechanik.

Für jeden Techniker ist das Studium der Mechanik von Wichtigkeit; denn überall wo es sich um Benutzung und Bearbeitung der aus der physischen Welt genommenen Stoffe

handelt, muß man zu mechanischen Kräften seine Zuflucht nehmen, einfache oder zusammengesetzte Maschinen in Anwendung bringen. Ohne Kenntniß in der Mechanik ist der Ingenieur oder Werkmeister ein bloßer Empiriker, welcher über die Zweckmäßigkeit auszuführender oder ausgeführter Maschinenwerke kein genügendes Urtheil mit Zuverläßigkeit abzugeben vermag. Wenn wir auch in vielen Fällen praktische Regeln besitzen, welche uns bei der Ausübung als Richtschnur dienen können; so gibt es doch wieder viele Fälle, für welche jene praktische Regeln unzureichend sind, sogar Fälle, für welche die Erfahrung noch keine Vorschriften aufgestellt hat. In solchen, wie denn überhaupt in allen schwierigen Umständen sind wir dann genöthigt die Wissenschaft zu befragen, was denn auch jederzeit geschehen muß, wenn es sich darum handelt, über die Natur der in jedem besonderen Falle wirkenden Kräfte eine klare Einsicht zu erlangen und unseren Arbeiten eine rationelle Unterlage zu verschaffen. Man hört zwar zuweilen den Ausspruch thun, daß das was mathematisch ist, nicht praktisch sei. Dieser Ausspruch hat jedoch nur in sofern Gültigkeit, wenn die Theorie von unrichtigen Hypothesen ausgegangen ist oder wesentliche Bedingungen außer Acht gelassen hat, welche auf das Resultat einen bedeutenden Einfluß ausüben. Im Gegentheil würde man im Allgemeinen richtiger sprechen, wenn man die Sache umkehrte und sagte, daß das, was nicht mathematisch ist, nicht praktisch werden kann.

In der That erscheint die Herrschaft des Geistes über die äußere Natur nirgends in einem helleren Lichte als gerade in der Mechanik, wo man die materielle Welt immer vollbringen sieht, was der Geist verheißt, wofern er nur alle Einfluß habenden Elemente sorgfältig in Erwägung genommen. An

der Mechanik und durch die Mechanik kommt uns die tiefe Wahrheit zum deutlichen Bewußtsein, daß die Denkgesetze unseres Geistes mit den Gesetzen der physischen Natur in harmonischem Einklange stehen. An der Mechanik und durch die Mechanik wird uns die frohe Botschaft, daß noch andere Zweige des menschlichen Wissens in ihrer weiteren Vollendung sich dereinst der Mechanik anreihen werden, wie wir es bei den feinsten Lichterscheinungen in der Undulationstheorie auf überraschende Weise schon jetzt erfahren haben.

Der Lehrcurs in der Mechanik zerfällt in einen niederen (Elementarmechanik) und einen höheren Lehrcurs (analytische Mechanik).

Der niedere Lehrcurs setzt die Kenntniß der Physik und in der Mathematik diejenigen Kenntnisse voraus, welche in dem zweiten Curs der Mathematik erworben werden können. Der Vortrag in diesem Curs umfaßt nach Burgs Compendium der populären Mechanik und Maschinenlehre in vier Stunden wöchentlich:

1) Im ersten Semester: Die Statik und Dynamik der festen Körper; die Leistung der Kräfte; Verzahnung; Hindernisse der Bewegung; Festigkeit der Materialien.
2) Im zweiten Semester: Die Mechanik der tropfbaren und ausdehnsamen Körper; die Wasserräder, Pumpen, Gebläse und Dampfmaschinen.

Der höhere Curs setzt die Kenntnisse der Differential- und Integralrechnung voraus und umfaßt nach Burgs Supplementband zum Compendium der populären Mechanik in vier Stunden wöchentlich:

1) Im ersten Semester: Zusammensetzung und Zerlegung der Kräfte, Lehre vom Schwerpunkt; Kettenlinie;

Moment der Trägheit; Reibung; Relative und rückwirkende Festigkeit.

2) Im zweiten Semester: Druck der tropfbaren Flüssigkeiten; Stabilität schwimmender Körper, Ausflußgeschwindigkeit der tropfbaren und ausdehnsamen Flüssigkeiten; Bewegung des Wassers und der Luft in Röhrenleitungen; Wasserräder und ausführlicher die Dampfmaschinen.

Für den Techniker kann es nicht genügen, die Lehren der Wissenschaft in ihrer Richtigkeit erkannt und klar erfaßt zu haben; vielmehr soll er mit derselben so innig vetraut geworden sein, daß er angemessene Anwendung davon in der Schule wie später im Leben mit Sicherheit zu machen im Stande ist. Zur Erreichung dieses Zweckes sind daher vielfache Uebungen unumgänglich nothwendig, wozu die dem gewählten Lehrbuche beigegebene Sammlung von Aufgaben, dann die in dem Lehrbuche der Maschinenmechanik von Weisbach und in dem Handbuche der Mechanik von Gerstner enthaltene Beispiele, ferner Lehmus verschiedene Aufgabensammlungen aus dem aus dem Gebiete der angewandten Mathematik, brauchbare Materialien liefern.

### c. Geodäsie.

Der Lehrcurs der Geodäsie zerfällt ebenfalls in einen niederen und einen höheren Curs. Mit dem ersteren wird ein vollständiger Lehrcurs über Astronomie und mathematische Geographie verbunden. Einen derartigen Unterricht werden vielleicht wieder Manche für überflüssig erachten, namentlich diejenigen, welche einer technischen Schule nur solche Lehrgegenstände zugewiesen haben wollen, die für das gewöhnliche

Leben von unmittelbarer Nutzanwendung sind. Dergleichen abweichende Ansichten dürfen uns aber keineswegs in der Grundidee über die Schule wankend machen und abhalten, die Astronomie in den Cyclus der für die Schule bestimmten Unterrichtsfächer aufzunehmen. Verdanken wir der Astronomie doch eine genaue Kenntniß von der Gestalt und Größe unseres Erdkörpers, eine bessere Einsicht in die Ursache der darauf vorkommenden Verschiedenheiten in Betreff der Jahres- und Tageszeiten. Verdanken wir dieser Wissenschaft doch die Möglichkeit die Lage der Orte auf der Erdoberfläche genau zu bestimmen und richtige Länderschaften zu entwerfen. Verdanken wir dieser Wissenschaft doch eigentlich die großen Vortheile, welche heutzutage dem gesellschaftlichen Zustande des alten Welttheils aus seinem lebhaften Verkehr mit dem neuen erwachsen.

Auch kenne ich kein anderes Wissen, welches den Menschen in gleichem Grade anfeuert, erhebt und zugleich beruhigt. Ja die Astronomie zeigt uns wie erst durch die rastlosen Bemühungen mehrerer Jahrhunderte, durch einmüthiges Zusammenwirken der ausgezeichnetsten Denker die großartigen Resultate gewonnen wurden, welche der Menschheit in einem hohen Grade zur Ehre gereichen. Ja, wenn wir den unermüdlichen Eifer und die bewunderungswürdige Ausdauer sehen, mit denen viele edle Männer ihre Beobachtungen und Berechnungen fortsetzten, unbekümmert, welche Nachwelt aus ihren Arbeiten Nutzen ziehen würde; so fühlen wir uns mächtig aufgefordert, stets ein nützlichthätiges Leben auf uneigennützige Weise zu führen. Wie allgewaltig wird aber unsere Seele in allen ihren Tiefen ergriffen, wenn wir an der Hand der erhabensten der Wissenschaften von Sonne zu Sonne, von

Weltsystem zu Weltsystem aufsteigen, und nirgends die Grenze finden, wo das Dasein aufhöre und das Nichts anfange. Von dem Gefühl der Unendlichkeit plötzlich erfaßt, sinkt die belebende Seele in tiefer Andacht vor dem Allmächtigen nieder, bei all ihrer Kleinheit doch ihre Größe ahnend, weil ihr die Kraft verliehen ist, das Größte zu schauen und an dem Herrlichsten sich zu erfreuen. Zu einer solchen feierlichen Stimmung, in welche uns die Betrachtung höherer Ordnung und innerer Gesetzmäßigkeit in der physischen Welt versetzt, wird nur desto fester der Entschluß, das von Gott in den Busen gelegte Sittengesetz heilig zu achten. Nein, nicht fehlen darf an unserer Schule die Astronomie, die dem Menschen ein erhabenes Herz gibt und seinen Gott zu einem unendlichen und keinem endlichen Gott macht.

Der Vortrag in der niederen Geodäsie oder praktischen Geometrie und Astronomie umfaßt in zwei Stunden wöchentlich:

1) Im Winterhalbjahr die Astronomie und mathematische Geographie: Tageslauf der Gestirne; Bewegung der Sonne und des Mondes; Gestalt und Größe der Erde; tägliche und jährliche Bewegung derselben; Mond und Sonnenfinsternisse; Ungleichheit der Tageszeiten und Verschiedenheit der Jahreszeiten; von der Zeit und dem Kalender; Planeten und Sonnensystem; Fixsterne und Kometen.

2) Im Sommerhalbjahr die praktische Geometrie nach künftig erscheinendem Lehrbuche der praktischen Geometrie von Dr. Fischer: Loth und Libelle; Signale (Steine und Stäbe); Meßapparate für die Linien (Klafterstäbe, Meß-

kette ꝛc.); Meßapparate für die Winkel (Kreuzstäbe, Winkelspiegel, Meßtisch, Boussole ꝛc.); Aufnahme von Figuren mit den verschiedenen Instrumenten, Theilung von Grundstücken; Nivelliren.

Der Vortrag in der höheren Geodäsie erstreckt sich in zwei Stunden wöchentlich nach Dr. Fischer's Lehrbuch der höheren Geodäsie (zweiter und dritter Theil, enthaltend die Instrumente und Berechnungen):

1) Im ersten Semester über die Instrumente: Signale (Heliotrop); Basismessung; Theodolith (mit Horizontal- und Verticalkreis); Barometer und Thermobarometer.

2) Im zweiten Semester geht der Vortrag zu der Berechnung über; Centriren der Winkel; Berechnung der ebenen und sphärischen Dreiecke und Coordinaten; trigonometrische und barometrische Höhemessung.

Der Lehrcurs in der praktischen Geometrie ist von solchem Umfange, wie sie der Forstmann, Landwirth, Feldmesser und Architekt braucht; der zweite Curs dagegen ist nur für solche Schüler bestimmt, deren gewählter Beruf vorzugsweise geodätisches Wissen erfordert.

Im Fall sich eine hinreichende Anzahl gut vorbereiteter Schüler vorfindet, wird noch ein dritter Lehrcurs für Geodäsie angeordnet, welcher in zwei wöchentlichen Stunden nach Dr. Fischers Lehrbuch (dritter Theil enthaltend die Berechnungen) umschließt. Die geodätischen Linien; Bestimmung der Coordinaten der geodätischen Punkte auf dem Erdsphäroid; geographische Ortsbestimmung; Ermittelung der Gestalt der Erde aus den Gradmessungen.

## B. Naturwissenschaftliche Fächer.

### a. Naturbeschreibung.

Die Mechanik gilt dem Techniker vorzugsweise nur als Werkzeug bei Verrichtung seiner verschiedenartigen Arbeiten, während die Naturwissenschaften ihn unmittelbar auf das Feld seiner Thätigkeit führen. Immer in jugendlicher Kraft bei ihren Schöpfungen dastehend, nach unwandelbaren Gesetzen rastlos wirkend hat die Natur einen unermeßlichen Vorrath von Material zu dem mannigfaltigsten Gebrauch für den Techniker, wenn er ihre verborgenen Schätze hervorzuholen, gehörig zu verarbeiten und auf angemessene Weise zu verwenden versteht. Dabei ist sie uns eine reiche Quelle der reinsten Freuden, wenn wir den rechten Sinn dafür mitbringen. In der stillen Natur finden wir Trost und Linderung für den Schmerz, den uns das Leben unter den Menschen zugefügt hat. Die Betrachtung der Ruhe, Harmonie in der Natur bringt Frieden der aufgeregten Seele. Indem wir die Schönheit und das Ebenmaß in der Körperwelt anschauen, werden wir unserer besseren sittlichen Natur inne und froh; indem wir das Große und Erhabene lebendig fühlen, werden wir uns des Göttlichen bewußt, wenn wir auch nicht davon reden. Wegen dieses wohlthätigen Einflusses der Naturbetrachtung auf die Veredlung des sittlichreligiösen Gefühls wollen wir daher in unsern Schülern den Natursinn recht auszubilden bemüht sein, damit sie nicht an frivolen Beschäftigungen Gefallen bekommen, von dem unseligen Haschen nach künstlicher Zerstreuung sich fern halten, nur mäßige Ansprüche an das Leben stellen, Trost und Halt in angestrengter Arbeit finden,

Geschmack an geistigen Vergnügungen gewinnen, die in allen Lagen des Lebens genossen werden können und keine Reue zurücklassen.

Bei der Körperwelt und den in ihr wahrnehmbaren Erscheinungen kann nun die Forschung entweder auf die Körper selbst sich wenden, insoweit dieselben in ihrem äußerlichen Verhalten unter einander ähnlich oder verschieden sind, oder blos auf die Erscheinungen ihr Hauptmerk gerichtet haben, um ihre Gesetze und Ursachen aufzufinden, wobei der Körper in untergeordneter Stellung nur so weit in Betracht kommt, als er ein Mittel abgibt, an dem die Erscheinung offenbar wird. Je nachdem man den einen oder den andern Gesichtspunkt festhält, ist die Naturwissenschaft Naturbeschreibung (Naturgeschichte) oder Naturlehre, dieses Wort im weitern Sinne genommen. Mit der erstern, der Naturbeschreibung, als der leichtern, wird sich das Studium der Naturwissenschaften theilweise eröffnen und zwar in dem ersten Curs sich auf Zoologie und Botanik beschränken und in dem zweiten auf Mineralogie und Geognosie übergehen, da eine genaue Einsicht der auf Gestalt und Gehalt Bezug habenden Eigenschaften der Mineralkörper die Kenntniß der Stereometrie und Chemie verlangt. — Um von der ungeheuren Masse von Gegenständen, welche uns die Naturbeobachtung vorführt, nicht überwältigt zu werden, wird man zu passenden Classificationen seine Zuflucht nehmen müssen, was gestattet eine große Menge durch Aehnlichkeiten verbundener und unter eine Gruppe gebrachter Individuen als ein übersichtbarlicheres Ganze zu betrachten. Zu diesem Behuf beginnt der Unterricht in der Zoologie und Botanik mit der Erklärung der verschiedenen Organe und ihrer Funktionen, in der Mineralogie mit der Zusammen-

stellung der mathematischen und physikalischen Eigenschaften der Mineralien, wobei das Nothwendigste über Terminologie zur Sprache kommt. Was die Untersuchung bei den verschiedenartigen Individuen lieferte, wird erweitert; von dem Besonderen zu dem Allgemeinen, von der Anschauung zum Begriff aufsteigend wird man zur Ordnung, zur Klasse und endlich zum System gelangen. — Der naturgeschichtliche Unterricht belebt das Anschauungsvermögen, entwickelt eine sichere Ansicht der Dinge, übt die Urtheilskraft durch das Klassifiziren der Pflanzen und Bestimmen der Mineralien; weshalb es durchaus nöthig ist, daß bei dem Vortrage die einzelnen Naturkörper selbst vorgeführt, oder wo dies nicht angeht, durch gute Abbildungen vertreten werden müssen. Was das Auge aus der Pflanzen- und Thierwelt und von den Mineralien wegen der Kleinheit nicht vollständig genug zu erklären vermag, das soll demselben mittelst einfacher und zusammengesetzter Mikroskope deutlicher gemacht werden. — Bei dem Unterrichte wird man nicht unterlassen, diejenigen Körper, welche hinsichtlich des Nutzens oder Schadens die wichtigeren sind, einer ausführlicheren Behandlung zu unterziehen. — Mit den Vorträgen über Botanik und Mineralogie sind mehrfältige Excursionen und besondere Demonstrationen im botanischen Garten verbunden.

Die einzelnen Zweige der Naturbeschreibung werden nun in folgender Ordnung gelehrt:

Zoologie in vier Stunden wöchentlich während des ersten Wintersemesters nach Wiegmanns Handbuch der Zoologie.

Botanik während des ersten Sommersemesters nach Schnittspahns Flora des Großherzogthums Hessen.

Mineralogie in zwei bis drei Stunden wöchentlich innerhalb des zweiten Wintersemesters nach Moldenhauers Grundriß der Mineralogie.

Geognosie innerhalb des zweiten Sommersemesters nach Cotta's Grundriß der Geognosie und Geologie. Im Uebrigen werden Mineralogie und Botanik ausführlicher als die Zoologie behandelt, da sie für die Mehrzahl der Gewerbtreibenden von minderer Wichtigkeit ist als die beiden anderen Zweige der Naturbeschreibung.

Für jeden Menschen ist es von Nutzen und Interesse, einige Kenntniß von dem Bau und den wichtigeren Organen des menschlichen Körpers zu besitzen. Wer sich mit der allgemeinen Einrichtung desselben und mit den Gesetzen seiner Wirksamkeit bekannt gemacht hat, der wird diesen Gesetzen gemäß handeln, auf die Erhaltung seiner Gesundheit mehr Bedacht nehmen, in vorkommenden Fällen seine wahre Lage besser beurtheilen, als derjenige, welcher darüber nicht belehrt worden ist. Unmittelbar an den Unterricht in der Zoologie wird sich daher ein angemessener Unterricht über die Struktur des menschlichen Körpers anreihen. Der Unterricht umfaßt eine Erklärung der Verrichtungen der verschiedenen Organe, aus denen der menschliche Bau zusammengesetzt ist; des Mechanismus, durch den diese Verrichtungen ausgeführt werden; der Zwecke, auf welche eine jede derselben hingeht; der Mittel zur Beförderung der Ausbildung der Organe und zu ihrer Erhaltung. In der Physik soll überdies dem Stimm-, Gehör- und Gesichtsorgane, in der Chemie dem Athmungs-, Ernährungs- und Verdauungsprozeß an geeigneter Stelle die nöthige Berücksichtigung zu Theil werden. Was dagegen die moralischen und intellectu-

ellen Kräfte anlangt, vermöge derer der Mensch den obersten Platz in der Reihe der lebenden Geschöpfe einnimmt; so wird man diese Kräfte in der Ethik einer besonderen Betrachtung unterziehen.

## b. Physik.

Aus der Physiologie, welche es mit den Erscheinungen des Lebens der organisirten Wesen zu thun hat, wird bei den Vorträgen der Zoologie und Botanik an geeignetem Orte nur das Einfache und allgemein Anerkannte mitgetheilt. Alle unsicheren Hypothesen und Systeme, welche auf Vorgänge bei den verschiedenen Lebensverrichtungen der organischen Geschöpfe Bezug haben, bleiben bei dem Unterrichte an unserer Schule gänzlich ausgeschlossen. Wir mögen uns hier gedulden, bis es den vereinten Bemühungen der Physiologen, Chemiker und Physiker gelungen ist, mehr Licht über die Lebensprozesse der Thiere und Pflanzen zu verbreiten. In hoffender Erwartung der Zukunft wollen wir aber nicht vergessen, daß wir uns hier auf einem dunkeln und geheimnißvollen, obschon höchst interessanten Gebiete befinden. In der Physiologie, welcher die physischen, chemischen und naturhistorischen Wissenschaften sämmtlich untergeordnet sind und nur als Vorbereitungswissenschaften dienen, machen wohl auch Körper nebst deren physischen Wirkungen und chemischen Verbindungen Gegenstände der Forschung aus; die hier vorhandenen physikalischen und chemischen Einwirkungen gehen aber stets auf einen besonderen Lebenszweck hin, durch welchen jene Erscheinungen dergestalt geregelt werden, daß in dem organisirten Einzelwesen Vieles zu Einem zusammenstimmt. Daher kommt es denn, daß, sobald die Elemente der Materie Theile eines lebenden Körpers

werden, die Gesetze der physischen und chemischen Kräfte eine nicht unbedeutende Modification erleiden; die unorganische Materie gehorcht nun den Gesetzen des pflanzlichen und thierischen Lebens und wird den rein physischen und chemischen Thätigkeiten nicht eher wieder unterworfen, als bis sie entweder aus dem organisirten Körper ausgeschieden ist, oder das Leben ein Ende genommen hat. Physik und Chemie müssen daher mit Vorsicht und Sparsamkeit auf die Physiologie angewendet werden und mehr auf die Bestimmung desjenigen, was auf unorganische Principien als auf das eigentliche Leben sich bezieht, beschränkt bleiben.

Mehr wahrhaft Gesetzmäßiges wissen wir dagegen von dem, was in den unorganischen Körpern vorgeht. Gewissen, festen und unwandelbaren Eigenschaften unterthan, stehen sie einförmig in den nämlichen Beziehungen zu einander und wirken unveränderlich nach denselben allgemeinen Gesetzen. Auf diesem Felde haben wir es nicht mit blosen Erscheinungen, sondern mit Principien, nicht mit einzelnen Thatsachen, sondern mit Gesetzen zu thun. In der unorganischen Welt gilt keine zweideutige Gesetzgebung, keine schlechte Verwaltung. Hier bilden die aus der sichern Quelle der Erfahrung geschöpften und zum klaren Bewußtsein gekommenen Kenntnisse eine Macht, mit welcher wir am sichersten den Bedürfnissen des äußern Lebens zu genügen, am ehesten unsere irdische Lage zu verbessern im Stande sind. Hier stehen wir in einer Welt, in der alle unsere Unternehmungen vergeblich sind, wenn sie in irgend einer Weise gegen die in derselben herrschenden Gesetze ankämpfen, während die treuliche Beachtung dieser Gesetze uns mit der Zeit Dinge ausführen läßt, welche wir früher für unmöglich gehalten.

Wie der Verstand seine Schranken nach Außen erkannt, wo er nichts erschaffen, sondern nur regieren kann, was er vorfindet, so erkennt er auch nicht minder die bei der Erforschung der Naturgesetze ihm vorgehaltene geistige Schranke, welche ihm das Erfassen der den Erscheinungen zum Grund liegenden letzten Ursachen verbietet. Wir müssen uns begnügen, eine zusammengesetzte Erscheinung auf einfache, elementare Erscheinungen zurückgeführt zu haben, die uns als ursprüngliche Grundsätze gelten mögen, deren letzte Zerlegung und Auflösung das Attribut der Gottheit ist. Wie der Blindgeborne keine Idee von der Farbe hat, so hat der endliche Mensch keine Idee von der Art, in welcher der unendliche Gott Alles weiß. In ihrer ganzen Größe und Schönheit steht die äußere Welt vor uns da; weder sie als Ganzes, noch irgend einen kleinen Theil derselben vermögen wir vollständig zu begreifen. Frei von Wahn und Selbstsucht haben wir nur zu ordnen und zu entwickeln, was uns durch eiue lautere Wahrnehmung der äußern Sinne von der Außenwelt aufgeschlossen worden, und so nach und nach durch den Verstand Einheit in unsere Anschauungen zu bringen.

Die Naturlehre in engerer Bedeutung, wo es sich um die Gesetze und Ursachen der Erscheinungen in der unorganischen Natur handelt, ist entweder mechanische Naturlehre (Physik) oder chemische Naturlehre (Chemie), je nachdem die Betrachtung sich auf äußere Phänomene beschränkt oder auf die innere Beschaffenheit der Naturdinge sich bezieht.

Die Physik erhält eine mathematische Grundlage, weil, wenn ihr eine solche entzogen ist, sie an wissenschaftlichem Gehalt verliert und nur zu leicht zu einem blosen Conglomerat

von unzusammenhängenden Erscheinungen herabsinkt. Wir werden jedoch hinsichtlich der Mathematik mäßige Ansprüche machen und in derselben nur diejenigen Vorkenntnisse verlangen, welche man sich in dem untersten mathematischen Curs aneignen kann. Dabei werden wir nicht versäumen, den Vortrag durch zahlreiche und passend gewählte Versuche zu erläutern. Bei dem Unterrichte selbst werden wir uns soviel als nur immer möglich der praktischen Methode befleißigen. Unter dieser Methode, wie sie namentlich bei einem guten mathematischen und Sprachunterricht in Anwendung kommt, verstehen wir nämlich diejenige Lehrart, bei welcher der Schüler nicht blos zuzuhören und in sich aufzunehmen hat, sondern selbstthätig und produktiv sein muß. Die entgegengesetzte Methode wollen wir die theoretische nennen, wo, wie dies bei dem Unterrichte in der Geschichte und Naturbeschreibung gewöhnlich der Fall ist, der Lernende sich mehr passiv verhält, dem Lehrer zuhört, empfängt und sammelt, was derselbe mittheilt. Die zweite Methode mit der erstern, wo es angeht, zu verbinden, wird daher jederzeit von Vortheil sein. Denn allenthalben ist diejenige Methode die beste, welche den Schüler am meisten zur Selbstthätigkeit auffordert, ihn ernstlich und anhaltend übt, damit seine Seelenanlagen sich zu Kräften steigern, das Wissen zum Können vordringe. Denn nicht bloses Wissen kräftigt den Geist, sondern gründliches Verstehen; nicht blose Aufsammlung im Gedächtniß, sondern gründliches Verarbeiten mit dem Verstande; nicht bloses Lernen, sondern vielfaches Ueben. Wenn, wie gesagt, jede Schule wohl daran thut, dergleichen Principien festzuhalten; so wird dies in einem höhern Grade bei einer technischen Schule der Fall sein, wo die Wissenschaft mehr der Anwendung halber getrieben, nur

als brauchbares Instrument für das praktische Leben angesehen wird.

Der in der Physik zu verarbeitende Lehrstoff wird auf zwei Schuljahre vertheilt. In vier oder drei Stunden wöchentlich werden mit Hinweisung auf Müllers Lehrbuch der Physik und Baumgärtners Naturlehre behandelt:

Im ersten Semester die Eigenschaften der festen, tropfbaren und ausdehnsamen Körper.

Im zweiten Semester die Akustik; der Magnetismus; die Elektrizität und der Galvanismus.

Im dritten Semester die Lehre von der Wärme.

Im vierten Semester die Lehre vom Licht.

Für die Schüler, welche ihr mathematisches Studium vollendet haben und wünschen, tiefer in die Gesetze der Natur einzudringen, werden wir noch einen dritten Curs der Physik oder einen Curs der mathematischen Physik anordnen. In demselben sollen schwierigere interessante Parthien aus der physischen Astronomie, Akustik, Optik und der Lehre von der Wärme zur Sprache kommen. Die Mathematik erhält durch ihre Anwendung auf die materielle Erfahrungswelt erst rechte Bedeutung. Je selbstständiger und gewandter der Schüler die Wissenschaft anzuwenden weiß, desto gebildeter können wir ihn für seinen dereinstigen Beruf nach dieser Richtung hin ansehen. Eine technische Schule wird daher jeden Gegenstand freudig ergreifen und auf angemessene Weise benutzen, welcher ihren Schülern irgend welche Gelegenheit darbietet, von den erworbenen mathematischen Kenntnissen zur Aufschließung und Erforschung realer Kenntnisse einen geeigneten Gebrauch machen zu können. Die Schule wird also den Zöglingen physikalische Aufgaben der verschiedensten Art zur Lösung vor-

legen, wobei es aber weniger darum zu thun ist, Uebungen im Rechnen anzustellen als vielmehr Naturgesetze in mathematischer Sprache auszudrücken. Der Calcül soll uns von der Sicherheit der Principien, auf welchen er beruht, überzeugen; unvollkommene Versuche berichtigen; Theorie und Empirie in Uebereinstimmung bringen; im Voraus angeben, was unter gegebenen neuen Bedingungen sich zutragen wird. Ohne den hohen Werth zu verkennen, den die Mathematik als unentbehrliches Instrument zur Ermittelung des tiefern Zusammenhangs der Erscheinungen hat, werden wir uns doch jederzeit erinnern, daß die Physik auf dem Boden der Erfahrung wurzelt. Den aus den mathematischen Formeln entnommenen Aussprüchen werden wir mithin erst dann vollkommene Gültigkeit beilegen können, nachdem ihnen vorher durch die Hand der Erfahrung das Siegel der Untrüglichkeit aufgedrückt worden ist. Mit dem Einhalten eines derartigen Verfahrens dürften wir zugleich einem von anderer Seite her kommenden Misstande am ehesten begegnen können. Es ereignet sich nämlich öfters, daß Leute, welche die Mathematik zu ihrem ausschließlichen Studium gewählt, eine übermäßig hohe Ansicht von dem Werthe dieser Wissenschaft haben und mit Geringschätzung auf andere Zweige des menschlichen Wissens herabblicken. Solche Leute finden in den klaren Begriffen, den richtigen Definitionen, bindenden Schlüssen, überzeugenden Beweisen der Mathematik den höchsten Genuß, dem sie sich ganz überlassen und so zu der irrigen Meinung verleitet werden, als wäre nur vollkommene Sicherheit und Allgemeingültigkeit denjenigen Wahrheiten beizumessen, welche man durch mathematische und logische Entwickelungen aufgefunden hätte. In dem Gefühle dieses Hochgenusses haben sie vergessen, daß die Mathematik

nur solche Wahrheiten, welche als Folgerungen in den aufgestellten Grundsätzen schon begriffen sind, und keine außerhalb derselben liegende ursprüngliche neue Wahrheit entwickeln und herleiten kann, wie beträchtlich auch die Menge der in die richtigste Verbindung gebrachter Fälle sein mag, welch hohen Grad von Anstrengung, Beharrlichkeit, Erfindungsgabe und Scharfsinn die mathematischen Operationen auch enthalten mögen. Hätte sich der Geist dieser Leute weniger einseitig entfaltet und öfters von dem schmalen Pfade der Mathematik auf das breite Feld der Erfahrung hingewendet, so würden sie mit Bestimmtheit erkannt haben, daß man mit Hülfe der Mathematik zu dem Besitz nur einer gewissen Klasse von Wahrheiten gelangen kann und daß es Dinge höherer Art gibt, über deren inneres Wesen jene Wissenschaft keineswegs neues Licht hinsendet. Physik und Mathematik geben erst vereint die heitere Befriedigung, welche man in jeder einzelnen vergebens sucht; sie beide vereint stellen den Menschen als Einheit einer Doppelnatur dar und lassen ihn das zur Gewißheit erheben, was der religiöse Glaube geschaut.

## c. Chemie.

Der ausgebreitete Nutzen, welchen die Chemie den verschiedenartigsten Gewerben gewährt; die erfreulichen Aussichten, welche aus den unerwarteten Resultaten ihrer auf alle unorganischen und organischen Gegenstände ausgedehnten Analyse sich für die Verbesserung unzähliger technischen Processe eröffnen; die ungemeine Vermehrung von Hülfsquellen, welche aus ihren Entdeckungen in allen Theilen der Natur, selbst in den gewöhnlichsten Dingen entspringen; die wohlthätige Einwirkung, welche ihre Fortschritte auf eine Menge anderer Wissenschaften



ausüben. Alles dies mahnt uns, der Chemie die größtmögliche Sorgfalt zu widmen. Die eine Aufgabe der Chemie ist es nun, die Bestandtheile der verschiedenen Körper sowohl unorganischen als organischen kennen zu lernen, die einfachen (vielleicht besser unzerlegten) Stoffe aufzufinden, die anscheinenden Umwandlungen oder radicalen Veränderungen zu untersuchen, welche Körper bei Mischungen unter einander erleiden, und alle Umstände zu ermitteln, welche dabei von irgend welchem Einfluß sind; während die zweite Aufgabe dahin ausläuft zu zeigen, wie die aus der Erfahrung hergeleiteten Resultate für das practische Leben am zweckmäßigsten verwendet, zur Vervollkommnung gewerblicher Verhältnisse, Ausführung und Untersuchung von Unternehmungen am füglichsten benutzt werden können.

Die Chemie ist hiernach entweder theoretische Chemie (Experimentalchemie) oder technische Chemie (angewandte Chemie), je nachdem sie sich mit der Lösung der erstern oder zweiten Aufgabe beschäftigt und wird in folgender Ordnung vorgetragen.

Die Experimentalchemie hat zwei Curse und umschließt bei vier Stunden wöchentlich im untern Curs:

Im ersten Semester: die naturhistorischen und physikalischen Eigenschaften der Körper, soweit solche für den Chemiker unmittelbar von Interesse sind. Dabei wird Gelegenheit genommen, die mechanischen Operationen, wie Stoßen, Sieben, Schlemmen, Filtriren, Klären, Abdampfen, Destilliren, Sublimiren u. s. w. zu erörtern. Zuletzt die Chemie der Metalloiden.

Im zweiten Semester. Chemie der Metalle und Stöchiometrie.

Der zweite Curs umfaßt:

Im ersten Semester. Die Chemie der unorganischen Verbindungen.

Im zweiten Semester. Die Chemie der organischen Verbindungen.

Die allgemeine technische Chemie behandelt.

Im ersten Semester. Die Chemie der Baumaterialien und technische Chemie der einfachen Körper.

Im zweiten Semester. Die Salz-, Glas-, Farben- und Gährungschemie und schließt mit der technischen Chemie der organischen Körper.

Die dem Vortrage zu Grunde gelegten Lehrbücher sind: Gmelins Lehrbuch der Chemie, Schloßbergers organische Chemie und Schubarths technische Chemie.

Der technische Unterricht stützt sich durchgehends auf Anschauung, beginnt mit den am weitesten und allgemeinsten verbreiteten Körpern und geht dann zu den seltenern, erst durch die Kunst gewonnenen über. Die Aufmerksamkeit der Schüler auf die Vorgänge im Innern der Natur zu richten wird des Unterrichts hauptsächlichste Aufgabe sein. Die nächsteu Gelegenheiten dazu bieten die Aggregationszustände der Körper in Folge der Erhöhung oder Erniedrigung der Temperatur; dann das allmählige Verschwinden des einen oder des andern festen Körpers in der Berührung mit einem oder dem andern tropfbaren, wobei ein neues gleichförmiges Aggregat zum Vorschein kommt, welches sowohl die Eigenschaften des festen als auch des tropfbaren an sich trägt. Obschon diese Processe nichts Chemisches an sich haben, so bilden sie doch natürliche Uebergänge zu den eigentlichen chemischen Erscheinungen, wo

sich zwei oder mehrere ungleichartige Stoffe zu einem neuen homogenen, von den ursprünglich vorhandenen wesentlich verschiedenen Stoffe vereinigen, der ganz andere Eigenschaften als die Substanzen besitzt, aus deren Vereinigung er hervorgegangen ist. Die Frage, warum in diesem Fall eine physikalische, in jenem eine chemische Erscheinung, und warum die letztere gerade in dieser bestimmten und in keiner andern Form sich zugetragen hat, läßt sich nicht anders beantworten, als „es ist nun einmal so und nicht anders" und führt dergestalt zu der Idee der chemischen Verwandtschaften, über deren Wesen einzig und allein die Erfahrung Aufschluß ertheilt. So ist also die Chemie unter allen Wissenschaften die vorzugsweise experimentelle, deren Theorien bis jetzt weniger schwierig als die Lehren der Physik sind; weßhalb auch die letztern für die Meisten nicht das hohe Interesse als die erstere hat. Dazu kommen noch die außerordentlichen, wunderbaren Verwandlungen, denen wir überall auf dem Felde der Chemie begegnen, deren Gesetze uns weniger deutlich als jene der Physik vor Augen liegen, zum Theil auch noch ganz unbekannt sind. Dies macht, daß die chemischen Wirkungen in höherem Grade als Acte einer selbstständigen Wahl erscheinen, das Gepräge einer freieren Schöpfung an sich tragen, somit mehr Ueberraschendes und Anziehendes für uns haben, was durch den Typus des Unbegreiflichen nur noch gesteigert wird. Betrachten wir aber die Sache etwas genauer und bringen wir sie in vergleichende Zusammenstellung mit einigen in den Bereich der Physik einschlagenden Wahrnehmungen, so dürfte sich wohl bald herausstellen, warum wir die letztern in einem weniger geheimnißvollen, mehr durchsichtigen Gewande erblicken. Nehmen wir, um die Begriffe festzustellen, z. B. den Schall, den eine ge-

spannte Saite hervorbringt, wenn sie auf angemessene Weise zur schwingenden Bewegung angeregt wird. Ohne die Erfahrung zu befragen, läßt uns die Vernunft voraussagen, daß diese Bewegung durch die Saite an die sie umgebende ruhende Luft mitgetheilt wird, welche ihrerseits in ihrer Umgebung eine Bewegung verursacht, die sich so durch die verschiedenen Luftschichten nach und nach bis zu dem Gehörorgan fortpflanzt. Wie nun weiter mit Hülfe des letzteren die Empfindung des Schalls entsteht, wissen wir nicht anzugeben, wie es denn auch Sache der Erfahrung ist, daß die Höhe oder Tiefe der Töne durch die größere oder geringere Anzahl der in einer bestimmten Zeit vollbrachten Schwingungen bedingt wird. Was die Cohäsion der Materie und die durch den Anstoß der Saite geweckte Elastizität anlangt, von welchen Kräften die den Ton charakterisirende Art der Bewegung abhängt; so betrachten wir dieselbe als zwei Kraftäußerungen, welche wir nicht weiter zu zerlegen im Stande sind. Bei der Analyse des Schalls können wir also den mancherlei Erscheinungen, welche zwischen der Ursache und der Empfindung desselben mitten inneliegen, auf wissenschaftlichem Wege nachgehen mit Hülfe der Dynamik, einer Wissenschaft, deren Sätze in Ansehung der Einfachheit und Deutlichkeit von denen der Geometrie nicht übertroffen werden. — Aehnliche Betrachtungen drängen sich uns bei den Lichterscheinungen auf, wo eine strenge Beweisführung, die in ihren Resultaten in der glücklichsten Uebereinstimmung mit den Thatsachen steht, auf unzweideutige Weise dargethan hat, daß die Schwingungen eines freien Mediums in unserem Gesichtsorgan die Empfindung von Licht und Farbe hervorrufen. Warum dergleichen Schwingungen dies und zwar nur innerhalb gewisser Grenzen dies thun, darüber können wir wie-

der nichts aussagen. An den äußersten Grenzen der Schall- wie Lichtphänomenen herrscht also, wie gesagt, Dunkelheit, während die helle Fackel der Mathematik das Gebiet, welches innerhalb jener Grenzen eingeschlossen ist, mehr oder weniger erleuchtet.

Wie ganz anders dagegen unsere Stellung bei dem Verlauf der chemischen Erscheinungen, wo von Anfang bis zu Ende Alles in ein großes Dunkel eingehüllt ist. Hier zeigt sich uns die ganze Schwäche unserer Natur, hier erfahren wir wie mangelhaft unsere Erkenntniß über die Außenwelt ist. Hier das geringste Resultat durch bloßes Nachdenken herauszubringen, sind wir nicht im Stande. Keine menschliche Vernunft vermag in der That für sich auszumitteln, was erfolgt, wenn man Quecksilber mit schmelzendem Schwefel zusammenthut, oder ein Stück Phosphor in einem geschlossenen, atmosphärische Luft enthaltenden Raume verbrennt. An die Erfahrung als die einzige zuverläßige Quelle sind wir hier angewiesen, mit deren gethanenen Aussprüchen wir uns zu begnügen haben, wie wir denn auch vor der Hand hier uns mit einer nur mittelbaren, fernliegenden Anwendung der Wissenschaft der Größe zufrieden geben müssen. Obgleich die Chemie ein Zweig unseres Wissens ist, welcher dergestalt auf der Erfahrung beruht, daß wir seine einfachsten Wahrheiten durch bloße Vernunftschlüsse nicht aufzufinden vermögen und über die inneren Vorgänge bei den Umwandlungen der materiellen Welt so viel wie nichts wissen; so sehen wir doch diese Umwandlungen unter gleichen Umständen stets in derselben Form auftreten, was uns berechtigt, die so gewonnenen Erfahrungssätze in der Naturwissenschaft mit der nämlichen Sicherheit wie die Lehrsätze in der Geometrie zu gebrauchen. Gleichzeitig finden wir uns veranlaßt, alle Dinge, die uns

umgeben, mit gewissen Eigenschaften und Kräften ausgerüstet uns vorzustellen, deren Veränderungen nach Gesetzen vor sich gehen, die ihnen von einem höchsten Geiste eingehaucht sind. Indem wir ferner alle die Veränderungen stets selbst an bestimmten, festgesetzten Zielen anlangen sehen, können wir nicht anders als jenen höchsten Geist zugleich als einen unendlichen Zweckurheber zu betrachten. Wenn der Physiker und Chemiker in der That die Fälle aufzeichnen wollten, bei denen ihnen die Gesetzgebung in der Körperwelt eine deutliche Absicht verräth; so würden sie ein großes Buch zu Tage fördern, obschon umfangreiche Bände nöthig wären, um alle Fälle aufzuzählen, bei welchen die Tendenz des Gesetzes ihnen noch unbekannt geblieben. — Liebevoll einander unterstützend, das ihnen zur Bearbeitung gegebene ausgedehnte Feld brüderlich untereinander theilend, streben in einmüthigem Zusammenwirken, Physiker und Chemiker, zu einem und demselben Ziele hin: Erforschung der Natur und ihrer Gesetze zur Verbesserung menschlicher Zustände, wie schon in der Einleitung gesagt, ist ihr hohes Ziel; eine heitere, beruhigende Weltansicht ist die süße Frucht ihrer unausgesetzten redlichen Bestrebungen.

In ihrem Geist wie in dem aller ihrer Mitmenschen erregt der Raum den Gedanken an die Unendlichkeit, die Zeit den an die Ewigkeit, das Gesetz den an die Vernunft, die Ordnung den an einen Zweck. Viele Mühe und große Anstrengung kostet es, uns diese Gedankenanregungen, welche zuletzt doch die Quelle unseres religiösen Glaubens sind, zu klaren Ueberzeugungen zu entwickeln.

Man sage, was man da wolle, so bleibt doch gewiß, daß der, welcher den Begriff des Unendlich-Kleinen und Unendlich-Großen in der Mathematik richtig aufgefaßt, in der Optik

die ungeheuere Fortpflanzungsgeschwindigkeit und die winzige Ausdehnung einer Aetherschwingung gemessen hat, eine deutlichere Vorstellung von der Unendlichkeit besitzt, als derjenige, welcher nur in allgemeinen Redensarten darüber sich vernehmen läßt.

Jedermann wird gleichfalls zugeben, daß der, welcher in einem erhabenen Gedankenflug in den höchsten Regionen der Astronomie die unermeßliche Strecke von einem Stern zwölfter Größe bis zu unserer Erde in einem Tage zurücklegt und dergestalt in diesen einzigen Tag den inhaltreichen Zeitraum von 4000 Jahren zusammenzieht, sich von dem allerhöchsten Geist, auf den die Zeit keine Anwendung findet, eine anschaulichere Vorstellung, wenn auch nur menschliche, als derjenige verschafft, welcher den Spruch: „Tausend Jahre sind vor Dir wie der Tag" anhört und ihn nachspricht.

Auch bleibt es unbestreitbar, daß der Mensch, welcher die mechanischen Eigenschaften der Luft durchforscht und erkannt hat, wie die darin erzeugten verschiedenen kleinen Oscillationen ungehindert sich fortpflanzen und so erst einen vernünftigen, geselligen Verkehr möglich machen, einen höheren Begriff von der in der Außenwelt herrschenden Gesetzmäßigkeit und dem großen Urheber desselben erlangt als sein Nebenmensch, der von dem Allem nichts weiß.

Welch überzeugenden Beweis von der hohen Zweckmäßigkeit in den Einrichtungen der äußeren Natur gibt uns doch die Chemie, wenn sie darthut, wie der für den animalischen Lebensprozeß durchaus nothwendige Sauerstoff in der Verbindung mit dem Stickstoff zur atmosphärischen Luft seine schönen chemischen Eigenschaften beibehält, während der in seiner ursprünglichen Gestalt zum thierischen Leben untaugliche Wasser-

stoff in seiner Verbindung mit dem Sauerstoff zu Wasser, welches die Thierwelt nicht entbehren kann, jene verderbliche Eigenschaft aufgibt.

## C. Ethische Fächer.

### a. Geographie und Geschichte.

Von Nutzen ist es die verschiedenen Länder der Erde zu kennen, vorzüglich in Rücksicht auf die mancherlei Produkte derselben und die mancherlei Gattungen der Schöpfung in diesem oder jenem Klima, wodurch sich die Geographie mit der Naturbeschreibung verbindet. Von nicht minderem Interesse ist die Kenntniß der Gestalt und Bewegung der Erde, wodurch die Geographie mit der Mathematik und Physik in Verbindung tritt. Wie sich die Erde als Kugel um die Sonne bewegt, wie dadurch Tage und Jahre, Klimate und Zonen entstehen, dies Alles wird in den betreffenden Lehrfächern an geeigneter Stelle ausführlich zur Sprache kommen. Indem die Geographie den Schüler über die Grenzen seines Vaterlandes hinaus in fremde Länder führt und ihm zeigt, wie Lebensarten, Sitten, Gebräuche, Religionen und Regierungsformen der Völker wechseln, ist sie in den engsten Verband mit der Geschichte getreten. Geographie und Geschichte auf die rechte Weise mit einander vereint schärfen den Verstand nach verschiedenen Richtungen hin und lehren uns deutlich unsere Vortheile kennen und schätzen. Freilich darf dann die Geographie kein bloses Namensverzeichniß von Flüssen, Grenzen, Ländern und Städten, die Geschichte kein bloses Namensverzeichniß von Königen, Schlachten, Friedensschlüssen und Jahreszahlen sein. Alles dies ist nur das nothwendige

Material, mit welchem das Gebäude aufgeführt werden muß; Alles nur Thatbestand, an den man sich strenge halten muß, um die innere Gesetzmäßigkeit der äußern Erscheinung und die unendliche Entwickelungsfähigkeit des menschlichen Geistes daran mit einiger Sicherheit enthüllen zu können. So nur wird es uns deutlich, warum dieses Volk diese Rolle, jenes Volk jene Rolle auf dem Schauplatze unserer Erde spielte? Woher der Fortschritt, Stillstand und Rückschritt in Kunst und Wissenschaft kam? Fehlt uns auch öfters der letzte Aufschluß in dem Gewirr der Weltereignisse, so dürfen wir als beschränkte Wesen uns derjenigen Weltanschauung zuwenden, welche dem Verstande und Herzen zugleich die meiste Befriedigung gewährt. Haben wir doch bei unserer Wanderung auf dem Schauplatze der Weltveränderungen häufig die tiefe Wahrheit erkannt, daß bei einzelnen Menschen wie bei ganzen Völkern die nämlichen Gesetze Geltung haben; daß Besonnenheit und Tugend allein das Glück des Einzelnen wie der Staaten dauerhaft begründen; daß das Individuum, wie die Menge die Folgen der Schuld tragen müssen, wenn von dem Pfade des Rechts und der Vernunft abzuweichen sie vermessen genug sind; daß die Sünde nicht nur der Leute Verderben, sondern auch der Völker Verderben ist.

Vor allen Ländern und Völkern soll aber der Deutsche sein Vaterland und dessen Geschichte am besten kennen. Die deutsche Geschichte belebe die Vaterlandsliebe, schlinge das Band der Einheit um alle deutsche Stämme; mit Wärme schildere sie die Thaten, in denen sich die deutsche Nation verherrlicht; sie zeige aber auch ihren ganzen Abscheu vor den Fehlern, welche Deutschland Schande gebracht. Ach, was hat der Mangel an deutschem Nationalgefühl, an deutschem

Einheitsgefühl, der Mangel an Gemeinsinn und Hingebung an das Ganze nicht für Unheil dem armen Vaterlande zugefügt! Ihr gleichgestimmten deutsche Seelen, laßt uus unsern Schmerz zu einer allgemeinen großen Klage vereinen, daß die Stimme des Vaterlandes noch immer nicht gehört wird! Ihr nahen und fernen Freunde, die Ihr ein Herz für Vaterland im Busen trägt, wie weh thut es, daß wir uns sagen müssen, das verbrüdernde Selbstgefühl, die stolze Vaterlandsliebe fehlt unserm Volke! Ach es schmerzt tief, wenn wir sehen müssen, wie aus Osten und Westen her dem Deutschen Befehle von Fremden diktirt werden, welche er an Bildung des Geistes und Tiefe des Gemüths übertrifft! Die Weltgeschichte ist das Weltgericht! Gott erbarm Dich Deines Volkes!

Wenn wir wollen, daß die Geschichte die Jugend begeistern soll für die herrlichen Thaten und hochherzigen Gesinnungen großer Männer, so berühren wir die würdigste Seite der Geschichte, wo sie als edle Bildnerin des sittlich religiösen Gefühls erscheint. Die von ihr vorgehaltenen großartigen sittlichen Charaktere haben auf unser Gemüth einen eigenthümlichen veredelnden Einfluß, auf den ein desto größeres Gewicht zu legen ist, je mehr das gewöhntiche Leben Erscheinungen zeigt, die die Seele gleichgültig lassen oder wohl gar mit Abneigung erfüllen. In einer mehr verhüllten, räthselhafteren Form erscheint das Unsichtbare bei der Außenwelt, während der Geist in seiner eigensten Gestalt der Seele entgegen tritt; daher es denn auch kommt, daß sie am unmittelbarsten und tiefsten ergriffen und belebt wird, wenn auf dem Gebiete des Geistigen das Schöne und Erhabene zu ihrer Wahrnehmung gelangt. Die Schule darf daher nicht verabsäumen, ihre Zöglinge in die Weltgeschichte einzuführen und mit der Geschichte der edel-

sten Völker und deren Heroen bekannt zu machen. Das geistige Leben wollen wir den Schülern mit Wahrhaftigkeit und Wärme darstellen, in dem festen Vertrauen, daß die Schönheit und Größe im menschlichen Leben ihnen belebend und tief in die Seele gehen und darin ein Ideal edler Menschlichkeit begründen helfen werde, das ihnen als beständiger Begleiter auf ihrer Lebensbahn zur Seite steht.

Für die Geschichte und Geographie bestehen zwei Curse mit drei Stunden wöchentlich. Im untern Curs wird die Geschichte der alten Völker und des Mittelalters durchgenommen, besonders in Beziehung auf Kultur, Gewerbfleiß und Handel. Die deutsche Geschichte, namentlich im Mittelalter, wird als Mittelpunkt betrachtet, von welchem aus zu der Geschichte der andern Völker übergegangen wird. In der Geographie werden außer Deutschland die germanischen Länder, dann England, Frankreich und Amerika vorzugsweise berücksichtigt. Als Leitfaden dient Schachts Lehrbuch der Geographie.

Im obern Curs geht die Geschichte von Anfang des 16. Jahrhunderts bis zum Schlusse des Befreiungskriges 1815. Daran schließt sich in allgemeinen Umrissen die Geschichte der neusten Zeit. Mittelpunkt bleibt die deutsche Geschichte, an welche sich die englische und französische Geschichte reihen. — Unterstützt wird die politische Geschichte durch die Darstellung der Kulturgeschichte, der Entwickelung der Prosa und Poesie der deutschen, französischen und englischen Literatur.

Als Leitfaden in der Geschichte wird benutzt Webers Lehrbuch der Weltgeschichte mit Rücksicht auf Kultur, Literatur und Religion; ein vortreffliches Werk, welches sogleich nach seinem Erscheinen dem Unterrichte der Geschichte und Literatur

an unserer Schule zu Grund gelegt wurde, da es so recht für höhere Bürgerschulen geschrieben ist. Der Verfasser stellt den Werth und die Bedeutung seines Lehrbuches in folgender Stelle selbst in das richtigste Licht. Er sagt: „Die einzige „sichere Basis jeder Bürgerbildung ist die Geschichte, sie lie„fert allein den richtigen Maßstab zur Beurtheilung der Ge„genwart im staatlichen und kirchlichen Leben; sie schützt vor „utopischen Träumen, die nicht realisirbar sind, lehrt aber „auch, daß das Festhalten an vergangenen Zuständen und „Meinungen, die ihren Grund in der Gegenwart verloren „haben, eitel Thorheit sei; sie zeigt, daß Staaten nur dann „gedeihen, wenn Vaterlandsliebe und Nationalsinn im Volke „stark seien, wenn das der menschlichen Natur inwohnende „Freiheitsbedürfniß geachtet und ihm durch Betheiligung mög„lichst Vieler am Staatsleben Nahrung gegeben werde, sie „warnt aber auch vor jeder Uebereilung, vor Systemen und „Theorien, die nicht von dem Bestehenden und faktisch Gege„benen ausgehen, nicht auf vaterländischen Boden oder in des „Volkes Natur Sitten und Denkungsart wurzeln; sie lehrt, „daß in einer auf Glaubenssätzen aufgebauten Kirche nie eine „freie Uebereinstimmung aller Glieder möglich sei, daß das „fanatische Streben nach kirchlicher Einheit und der demselben „zu Grunde liegende Aberglauben das größte Uebel über die „Welt gebracht und daß folglich Duldsamkeit und Menschen„liebe als die ersten christlichen Tugenden angesehen werden „müssen; aber sie zeigt auch daß das Wesen der christlichen „Religion als der menschlichen Natur unentbehrlich, heilig und „unzerstörbar sei und das weite Gebiet einer Kirche zur Ent„faltung bürgerlicher Kraft sich besser eigene als der enge „Raum einer Sekte."

### b. Deutsche Sprache und fremde Sprachen.

Von jedem Gebildeten verlangt man und dies mit vollem Rechte, daß er seine Gedanken sowohl, durch Rede, als Schrift richtig, bestimmt, klar und geläufig in der Muttersprache darzustellen vermöge. Um unsern Zögling zu einem ungehinderten Besitz dieser schönen Fertigkeit zu verhelfen, werden wir ihn zu einer fortgesetzten Umgebung anhalten und überall das Thun mit dem Lernen auf angemessene Weise verbinden müssen. Ganz besondere Berücksichtigung werden daher die Stylübungen verdienen, wobei sich vielfach Gelegenheit darbieten wird, mündliche Belehrungen über die verschiedenen Gattungen des Styls anzuknüpfen.

Indessen dürfen wir dem Sprachunterrichte, diesem für den Verstand in mehrfacher Hinsicht so trefflichen Bildungsmittel nicht blos die praktische Anwendbarkeit abgewinnen wollen; vielmehr ist es auch Pflicht der eigentlich bildenden Seite jenes Unterrichts geziemende Rechnung zu tragen. Auf die in der Grammatik aufgestellten Gesetze und Regeln, in sofern solche als Aeußerungen des menschlichen Verstandes in einer von jener der Mathematik verschiedenen Sphäre sind, wird man demnach, soweit es thunlich ist, sich einlassen. Mathematik, Sprache und Geschichte erscheinen hier als drei freundliche Schwestern, die bei der Erläuterung und Auslegung der Anschauungs-, Denk- und Entwickelungsgesetze des menschlichen Geistes sich liebevoll einander die Hände reichen.

Die Pflege des ästhetischen Gefühls ist eine dritte Anforderung, welche wir an diesen Lehrzweig machen. Er soll deshalb die Zöglinge mit den vorzüglicherrn Werken in unserer Sprache und mit den ausgezeichnetesten Schriftstellern der

schönen Literatur, Prosaikern sowohl als Dichtern, näher bekannt machen und Ehrfurcht einflößen vor Allem, was Großes und Erhabenes sie geschaffen. Ein Mann, der als Jüngling die schönsten Stellen deutscher Klassiker mit Vergnügen auswendig gelernt und dem sie durch die Länge der Zeit nur lieber und werther geworden, wird sie als wohlmeinende Vorschriften bei seinem Handeln immer hochachten; mit sittlichem Unwillen wird er überall von dem Gemeinen und Unedlen sich wegwenden, wo und unter welcher Form dasselbe sich auch zeigen mag: denn wie der Körper durch das Einathmen der reinen Luft sich gestärkt gefühlt, so fühlt der Geist durch das Anwehen des Schönen sich sittlich gehoben.

Endlich dürfen wir bei dem deutschen Sprachunterrichte nicht vergessen, daß die Sprache ein natürliches, mächtiges Band ist, was ein Volk umschlingt. Die innerste Eigenthümlichkeit der Anschauungs-, Denk- und Empfindungsweise, welche sich in ihren Worten sympathetisch ausspricht, ist es, was unvermerkt und doch so mächtig die Seele anregt und erfaßt. In der Sprache lebt der Mensch, lebt das Volk; in der Sprache verkörpert sich der Geist des Menschen, der Geist des Volkes. Darum sollte deutsche Jugend am liebsten in deutscher Sprache denken, lesen und empfinden; an deutschen Klassikern am liebsten Kopf und Herz bilden: die mit ächt deutschem Geiste erfüllten Jünglinge können nur ächt vaterländische Gesinnungen hegen, die dem Vaterlande wackere Streiter für Wahrheit, Recht, Ordnung und Ehre erzeugen.

Der Sprachunterricht beschränkt sich entweder auf die Muttersprache, wie wir es bei der gewöhnlichen Volksschule sehen, oder vereinigt damit die neueren Sprachen, wie dies in mehreren Realschulen und polytechnischen Schulen der Fall

ist, oder pflegt dabei noch die alten Sprachen, wie dies an den sogenannten gelehrten Gymnasien gewöhnlich geschieht. Der Unterricht in der Muttersprache, wenn derselbe jedesmal den besondern Verhältnissen angepaßt und mit einem mehr oder minder ausgedehnten Unterrichte in der Naturlehre und Seelenkunde in die richtige Verbindung gebracht würde, möchte wohl im Stande sein, eine wahr menschliche und zugleich individuell volksthümliche Bildung vorzubereiten. Den Beleg dafür gibt uns das herrliche Volk der alten Griechen, das, wie man sagt, die gebildetste und reichste Sprache besessen hat, und in Hinsicht der Wahrheit, Schärfe, Kraft, Anmuth, Feinheit, Originalität, in seinen Werken noch von keinem Volke, welches mehrere Sprachen verstand, übertroffen wurde, während jenes nur seine Muttersprache kannte. Doch verkennen wir nicht die große Verschiedenheit zwischen unserer Lage und jener der Griechen. Bleiben wir auf dem realen Boden stehen, auf den uns die geschichtlichen Verhältnisse gestellt, deren äußere Bestimmungen oft nicht minder als die inneren Naturgebote Berücksichtigung erheischen. Was wir jetzt geworden mit diesem Grade von Bildung, mit dieser Sprache, mit diesen Sitten, mit diesen bürgerlichen Einrichtungen, das kommt zum Theil von dem Studium der alten Griechen und Römer her. Wie nun der Mensch in seinen ältern Tagen nach der Reinheit, Uneigennützigkeit jüngerer Jahre mit Sehnsucht zurückblickt, so thut es auch dem alternden Menschengeschlechte wohl, sich seiner schönen Jugend zu erinnern, deren hohes Ideal die rohe, schmutzige Hand des Lebens noch unangetastet gelassen hat. Die ältere Bildungsanstalt, als schätzenswerthe Vermittlerin der Vergangenheit mit der Gegenwart, das Gymnasium fahre daher fort, durch das Studium der antiken Sprachen

seine Schüler in das Zeitalter Roms und Griechenlands einzuführen, sie antike Schönheit, Sitte, Standhaftigkeit und Seelengröße kennen zu lehren, und durch den vertrauten Umgang mit den großen Autoren ihr Inneres mit warmer Begeisterung fürs Hohe und Edle zu erfüllen.

Eine andere Seite, wodurch sich unsere Lage von jener der älteren Hellenen unterscheidet, ist die, daß wir nicht wie sie in die Grenzen des einzelnen Volks eingeschlossen, nicht von Barbaren im griechischen Sinne des Wortes umgeben, sondern im Herzen Europa's in vielseitiger Gemeinschaft und lebendigem Verkehr in geistiger und bürgerlicher Beziehung mit andern Völkern getreten sind, welche sich in Erforschung und Beherrschung der äußern Natur vielfach ausgezeichnet haben. Eine höhere technische deutsche Schule, welche vorzugsweise die Bildung Derjenigen im Auge hat, deren künftiger Lebenszweck durch das in dem Menschen Geistige auf der Grundlage einer tieferen Auffassung der Körperwelt bedingt ist, kann daher den Unterricht in der englischen und französischen Sprache nicht zurückweisen und das Vortreffliche unerwähnt lassen, was in der neuern Zeit die Engländer und Franzosen hervorgebracht. Die vergleichenden Spracherörterungen derselben mögen zugleich ein gutes Mittel abgeben, um unsern Schülern eine tiefere Einsicht in ihre Muttersprache zu verschaffen, ihre Eigenthümlichkeit und Fülle, ihren Reichthum und Umfang in hellerem Lichte zu zeigen.

Für den Unterricht in der Muttersprache bestehen zwei Curse, jeder mit drei bis vier Stunden wöchentlich:

Im untern Curs dient eine Stunde zur Zurückgabe der Aufsätze, bei denen die Kritik nicht allein auf das Stylische, sondern auch auf den Ideengang und Inhalt Rücksicht nimmt.

Zwei andere Stunden werden zu Vorträgen über Literatur verwendet, welche innerhalb eines Jahres bis zu Lessing abgehandelt wird, mit besonderer Berücksichtigung des Niebelungenliedes, der Uebersetzung der Bibel als der Grundlage unserer neuhochdeutschen Sprache. Eine vollständige Chrestomathie unserer poetischen und prosaischen Schriftsteller wird zu Grund gelegt, deren Fragmente einer vielseitig ästhetisch-grammatischen Analyse unterworfen und an denen praktisch die Stylübungen und Grammatik entwickelt werden. Kösters poetische Sammlung und Künzels drei Bücher deutscher Prosa sind hier anzuempfehlen. Die vierte Stunde dient theils zur Uebung im mündlichen Vortrag, theils zum Vortrag der Theorie der Poesie, bei welcher einstweilen die Musterstücke der Dichter und Schriftsteller seit Lessing besonders berücksichtigt werden. — Alle vier Wochen wird über die von dem Lehrer vorgeschlagenen und besprochenen Themata eine größere Ausarbeitung eingeliefert und alle vierzehn Tage mündlich eine Arbeit nach einer Disposition vorgetragen.

Im obern Curs sind zwei Stunden der Sprach- und Literatur-Entwickelung seit Lessing bis auf die neueste Zeit gewidmet, wobei die vorzüglichsten Musterstücke analysirt und einzelne Werke erklärt werden. Die zwei in dem untern Curs eingeführten Mustersammlungen werden hier fortgebraucht. Die dritte Stunde ist für die Zurückgabe der Aufsätze und die praktische Stylistik bestimmt. Auch finden in dieser Stunde Uebungen im mündlichen Vortrage statt. In der vierten Stunde wird die Theorie der deutschen Prosa und Aesthetik vorgetragen.

Um das dem Unterrichte in den fremden Sprachen vorgesteckte Ziel mit einiger Zuverläßigkeit erreichen zu können, wer-

den bestimmte Vorkenntnisse von dem Schüler verlangt, welcher jenem Unterrichte beiwohnen will. Ueberdies ist die Erlernung der ersten Anfangsgründe in den fremden Sprachen auch zu viel Sache des Gedächtnisses, um nicht die Erwerbung jener Vorkenntnisse einem frühern Alter zu überlassen als dasjenige ist, in welchem die der Anstalt angehörigen jüngern Schüler stehen. Dazu kommt noch die Schwierigkeit bei einer großen Menge von Schülern, die in Ansehung ihrer Sprachkenntnisse sehr von einander verschieden sind, jeden einzelnen auf entsprechende Weise beschäftigen zu können, damit er die gewünschten Fortschritte mache. Die französische Sprache sowohl wie die englische werden daher in zwei besonders für sich bestehenden Abtheilungen gelehrt, wodurch jeder Schüler, je nach der Beschaffenheit seiner Kenntnisse der einen oder der andern zugetheilt werden kann. Wer in einer solchen untern Abtheilung aufgenommen zu werden wünscht, muß leichtere Stücke richtig lesen und fließend übersetzen und leichtere Dictata schreiben können.

In der untern französischen Abtheilung werden in drei Stunden wöchentlich die schwierigeren Abschnitte der Syntax erläutert und durch vielfaches Uebersetzen aus dem Deutschen ins Französische eingeübt. Dabei werden durch sorgfältige Auswahl in der Lectüre die hauptsächlichsten Zweige der Literatur vorgeführt und insbesondere die verschiedenen Gattungen der Poesie zum Verständniß gebracht.

In der obern französischen Abtheilung werden in eben so viel Stunden wöchentlich die grammatischen Uebungen zum Abschluß gebracht und freie stylistische Ausarbeitungen vorgenommen. Die Lectüre knüpft sich an eine gedrängte Ueber-

sicht der französischen Literatur. — Haas, modèles et leçons und Hirzels Grammatik reichen für die Bedürfnisse aus.

Von den drei wöchentlich für die untere englische Abtheilung bestimmten Stunden dient die eine Stunde der Grammatik und ihrer Anwendung durch Beispiele. Die beiden andern Stunden dienen zur Lectüre und Erklärung eines klassischen Schriftstellers.

In der obern englischen Abtheilung werden zwei Stunden der Lectüre eines Prosaikers oder Dichters gewidmet. In der dritten Stunde wird aus dem Deutschen ins Englische übersetzt. Benutzt werden Robinson Crusoe von de Foe, Sheridan School of Scandal, Shakespare the tempest, Hamlet und Irvings Skizzenbuch.

Jeden Monat hat der Schüler einen englischen und französischen Aufsatz einzuliefern.

Eine öffentliche Schule wird vergebens sich bestreben, ihren Schülern eine gewisse Fertigkeit im Sprechen einer fremden Sprache anzueignen: der Schüler sind zu viele und die Zeit zu spärlich zugemessen, um auf diesem Gebiete etwas Erkleckliches zu Stande zu bringen. Mit dem Schreiben geht es hier schon besser; durch die Anwendung desselben lassen sich die Regeln eindringlicher machen und die Sprache ins denkende Bewußtsein ziehen. Das Lesen in der fremden Sprache muß daher die Hauptsache bleiben, wobei man sich vor einer übertriebenen Herbeiziehung der Grammatik und einem minütiösen Gebrauche derselben zu hüten hat, damit nicht dadurch das Verständniß des Gedankeninhalts, das Gefühl an dem ästhetischen Ganzen ganz verloren gehe. Denn der Hauptzweck bei dem Unterrichte in den fremden Sprachen ist, daß

der Schüler das Gelesene verstehe, durch die Lectüre für Gemüth, Geschmack reiche Nahrung erhalte, mit den besten Schriftstellern bekannt und zu eigenem, weiteren Studium derselben ermuntert werde.

### c. Religion und Seelenlehre.

Eine ächt menschliche Bildung werden jedoch Mathematik und Naturwissenschaften, Geschichte und Sprache nur im freundlichen Bund mit Religion herbeiführen, die ihnen als ewiger Centralpunkt, in welchem alle zerstreuten Strahlen des menschlichen Wissens sich vereinigen, erst den festen Anhaltspunkt gewährt. O glücklich zu preisen der Mensch, der in dem Gefühl des Bedürfnisses einer sittlich religiösen Selbstverständigung zu dem unerschütterlichen Besitz einer Religion gelangt ist, welche uns im Unglück aufrichtet und im Glück in Demuth erhält; einer Religion, in welcher man zu neuer That begeistert wird, wenn Sorgen und Leiden die Kräfte zu erschöpfen drohen; einer Religion, welche eine erhabene Anschauung der äußern und innern Welt verschafft; einer Religion, in welcher die physischen Gesetze und sittlichen Gebote als Ausdrücke der Gedanken und Absichten des höchsten Geistes gelten! Ja Du Glücklicher, nicht reizt Dich der Tand und Schimmer des Lebens, noch betäubt Dich sein Prunk und Glanz; nicht läßt Du Dein schätzbares Handeln zu einem gemeinen Streben herabsinken; kein Gehör hast Du weder für die Stimme eines ungemessenen Rationalismus, noch für den Ruf eines schwärmerischen Mysticismus; nicht wirst Du mit Deinem begrenzten Verstande Alles begreifen, aber auch nicht Alles glauben wollen, was gegen die von Gott Dir verliehene, unbefleckt erhaltenen Vernunft streitet.

Damit unsere Zöglinge dieses Glücks theilhaftig werden mögen, wird unser Streben dahin gehen, daß ein religiöser Sinn den gesammten Unterricht beseele, damit der Religionsunterricht nicht als ein fremdartiges, sondern als ein mit allen Gegenständen innigst Verbundenes zur dauerhaften Befestigung einer ächt religiösen Bildung dastehe.

Unser Religionsunterricht vollendet im ersten Curs den christlichen Religionsunterricht von der wissenschaftlichen Seite her und macht die christlichen Lehren dem Herzen des Schülers werth, indem er zeigt wie dieselben im tiefsten Innern des Menschen begründet sind und so die äußere Offenbarung in Geschichte und Natur mit der innern Verkündigung zu einem wohlthuenden Zusammenklang bringt.

Das Christenthum fordert von dem Menschen, daß er von Zeit zu Zeit in sich einkehre; wir handeln daher ganz in dem Sinne des Christenthums, wenn wir in einem zweiten Cursus mit unserm sittlich religiösen Unterrichte eine wissenschaftliche Seelenlehre verbinden. Auch ist es für unsere Schüler, die durch die meisten Lehrgegenstände vorzugsweise auf die Außenwelt hingelenkt werden, ein gewisses Bedürfniß, über das Reinmenschliche, in welchem das Göttliche am vernehmlichsten uns anklingt, einigen Aufschluß zu erhalten. Dazu kommt noch, daß ohne Kenntniß der menschlichen Natur im Allgemeinen keine Selbstkenntniß möglich ist, durch welche Besserung und Sittlichkeit ihrerseits wieder bedingt sind. Endlich wird der Mensch, der die Entwickelungsgesetze des menschlichen Geistes einigermaßen beobachtet hat, das Leben des Menschen und das Leben der Völker richtiger auffassen und besser beurtheilen als derjenige, dem der Maßstab fehlt, welchen man

bei der Abschätzung dieser Dinge anzulegen und jeder in seinem Innern selbst sich zu construiren hat.

Das Christenthum sagt, Jedermann sei unterthan der Obrigkeit, die Gewalt über ihn hat. Die Schule handelt daher wieder ganz im Sinne des Christenthums, wenn sie in einem dritten Curs mit der Ethik, welche den Menschen lehrt, was er zu thun habe, um gut gesinnt zu sein und gut zu handeln, eine praktische Rechtslehre verknüpft, welche dem Menschen zeigt, wie er recht handele. In der That dürften die in der Sittenlehre allgemein aufgestellten Vorschriften für denjenigen, welcher in vielseitige Berührung mit anderweitigen Lebensverhältnissen kommt, nicht ausreichen, um ihn jederzeit innerhalb der gewünschten Gesetzmäßigkeit sich bewegen zu sehen. Zweckmäßig ist es also neben der Kenntniß der ewigen ethischen Gesetze, wie Religion und Vernunft sie verkünden, eine richtige Kenntniß der Rechte des Menschen und Bürgers für das Leben unserm Jünglinge mitzugeben, damit ihm für alle Zeiten klar vor Augen schwebe, daß je mehr Rechte man uns einräumt, desto mehr Pflichten man von uns zu fordern befugt ist. Ja nothwendig ist es, dem Menschen die nöthige Einsicht in den Zweck und die Einrichtungen des Staates zu verschaffen, damit er weder selbst auf Abwege gerathe, noch von Andern darauf geführt werden könne, wofern er für jene Gegenstände zu handeln aufgefordert wird.

Das höchste Gebot des Christenthums ist die Liebe: die Religion der Liebe will den Frieden der Familien, die Eintracht der Gemeinden, die innere Einigkeit des Volkes und kennt nicht die Anfeindung der Andersglaubenden in der Gesellschaft, nicht den Glaubenshaß unter den Volksstämmen. Die christliche Religion zeigt uns das Volk als ein großes

Allgemeines unter den mannigfaltigsten Gestalten des Einzelnen, als eine große Vielheit von Menschen, bei denen auf Grundlage eines allgemein Menschlichen das Individuelle unter den verschiedensten Formen erscheint, das Gegenseitige Schonung und Anerkennung verdient, sobald es das Gepräge einer reinen Selbstständigkeit an sich trägt. In dem Geiste des göttlichen Stifters dieser Religion konnte allein die Idee des Ewigen in ihrer Ursprünglichkeit und Reinheit sich gestalten, in dem endlichen Geiste jedes andern Menschen aber mußte der Gedanke des Göttlichen eine besondere eigenthümliche Färbung erhalten, welche, wofern sie nicht durch irdische, selbstsüchtige Absichten verunreinigt wird, dem inneren Auge der Vernunft sogar lieblicher zu schauen ist als das Uebersinnliche in seiner Allgewalt, gleichwie das leibliche Auge vor dem blendenden Sonnenlichte sich schließt und wieder ohne Unterschied mit Wohlgefallen auf den unzählig vielen Farbenabstufungen verweilt, welche bei dem Uebergange des reinen weißen Lichts in das irdische Medium zu seiner Wahrnehmung kommen. Die Schule glaubt hiernach in ihrer kleinen Sphäre das erste Gebot des Christenthums zu erfüllen, wenn sie im ersten Curs den Religionsunterricht vertrauensvoll in die Hände der Kirche legt und denselben gleichzeitig den Schülern der verschiedenen Confessionen durch die betreffenden Lehrer ertheilen läßt.

## D. Kunstfächer.

### a. Freies Hand- und geometrisches Zeichnen.

Das Zeichnen als selbstständig für sich bestehende Kunst sowohl, wie in seiner Verbindung mit Geometrie, Mechanik und Baukunst macht einen wesentlichen Bestandtheil unter den

Lehrfächern einer technischen Schule aus, die thatsächlich als desto vollendeter gilt, je größere Ausbildung an derselben die Zeichnenkunst in ihren verschiedenen Anwendungen erhalten hat. Bei dem Unterrichte im freien Handzeichnen setzt man sich zum Ziel, die Hand in der technischen Ausführung zu bilden, das Auge für genaue Auffassung von Form, Licht und Schatten zu schärfen; die Fähigkeit in der Darlegung des Vorgestellten in anschaulichen Bildern auf angemessene Weise zu üben; den Geschmack für das wahrhaft Schöne anzuregen und zu befestigen, ein freies selbstständiges Thun anzustreben.

Der Unterricht im freien Handzeichnen, für den ein dreijähriger Curs mit vier Stunden wöchentlich bestimmt ist, wird nach Vorlegblättern, Gipsmodellen und nach der Natur selbst ertheilt. Die Vorlegblätter bestehen theils aus ContuConturen, theils halben und ganzen Ausführungen menschlicher Köpfe, einzelner Figurentheilen, ganzer Figuren und Gruppen nach einer Auswahl der Werke guter Meister; aus antiken Ornamenten und landschaftlichen Studien. — Eine reiche Auswahl von Gipsmodellen, welche theils Abgüsse von Köpfen, Figuren und einzelnen Theilen derselben, theils Ornamente sind, ist in dem geräumigen Zeichnenlokale aufgestellt. Zuerst wird nach Vorlegblättern, dann nach Gipsabgüssen gezeichnet, wobei beständig ein stufenmäßiges Vorwärtsgehen vom Einfachen zum Zusammengesetzten eingehalten wird. — An diese Uebungen schließt sich das Zeichnen nach der Natur. Im Sommer werden für das Landschaftsmalen im Freien wöchentlich ein oder zwei Nachmittage verwendet.

Dieser Unterricht gestattet mehr als manch anderer auf die Bedürfnisse der Schüler angemessene Rücksicht zu nehmen.

Wir werden dergleichen Winke zu beachten wissen, mithin die betreffenden Schüler insbesondere zum Nachbilden solcher Gegenstände anhalten, welche in ihr Fach einschlagen und sie vorzugsweise in derjenigen Richtung anleiten weiter zu gehen, für welche sie die meiste Anlage verrathen.

Wichtiger als das freie Handzeichnen ist die darstellende Geometrie, da sie die sichere Grundlage für das gesammte technische Zeichnen abgibt, das als Maschinen und Bauzeichnen im gewerblichen Leben häufigere Anwendung als das freie Handzeichnen findet, welches in je größerer Vollendung es getrieben wird, desto mehr in das zwar schöne, für die Meisten aber weniger zugängliche und nützliche Gebiet der reinen Kunst übergeht. In der That, wenn wir uns auf den realen Boden der Praxis stellen, den wir nicht verlassen dürfen; so werden wir finden, daß wir das Zeichnen von Köpfen und Landschaften nicht so nöthig brauchen als das Zeichnen von Maschinen, Holzverbindungen, Gewölben, Brücken, Grundrissen und Aufrissen von Werkstätten, physikalischen und chemischen Apparaten. Alle diese letztgenannten Dinge sind aus geometrischen Körpern zusammengesetzt oder lassen sich auf solche zurückführen: mit der Verzeichnung dergleichen Körper werden wir uns daher insbesondere zu beschäftigen haben und zwar dies um so mehr, je genauer und bestimmter sich eine derartige Zeichnung bewerkstelligen läßt. Die sorgsamste Pflege muß also an einer technischen Schule die darstellende Geometrie erhalten, deren eine Aufgabe darin besteht, auf einer Fläche, die nur zwei Dimensionen hat, Gegenstände aufzutragen, die deren drei besitzen und einer streng mathematischen Bestimmung zuläßig sind. Unter diesem Gesichtspunkte ist die darstellende Geometrie eine unentbehrliche Sprache für Jeden, der

den Plan zu Bauten irgend welcher Art entwirft; für die, welche die Unternehmung anordnen und leiten; für alle, die bei der Ausführung mehr oder weniger thätig Hand anlegen. Eine nicht mindere Beachtung verdient die darstellende Geometrie hinsichtlich ihrer zweiten Aufgabe, welche dahinausläuft, aus der gegebenen Entstehungsweise der Körper alle auf ihre Formen und gegenseitigen Lagen zu einander Bezug habenden Eigenschaften folgerecht herzuleiten. Die Wissenschaft übt und stählt in nicht geringem Maße das Vorstellungsvermögen und die Einbildungskraft, da sie ihnen nur gesunde und kernhafte Kost darreicht. Indem sie den Geist mit Gegenständen beschäftigt, die einer hohen Klarheit fähig sind und anhält die Raumanschauungen durch stellvertretende Projectionen zu ersetzen und das in den letztern Gefundene auf die ersteren in entsprechender Art zu übertragen, gibt unsere Wissenschaft demselben vielfältige Gelegenheit nach eigenthümlichster Weise einerseits Reales zu verarbeiten und anderseits Gedachtes zu verkörpern. — Der Lehrcurs in der darstellenden Geometrie dauert zwei Jahre mit dreimal zwei Stunden wöchentlich. In dem ersten Curs: Kenntniß der Zeichengeräthschaften und Materialien. Vorübungen im geometrischen Zeichnen. Anfangsgründe der darstellenden Geometrie. Darstellung eckiger Körper. In dem zweiten Curs: Construction der Cylinder-, Kegel- und Rotationsflächen. Ihre Berührungen und Schnitte mit Ebenen; ihre gegenseitigen Berührungen und Schnitte. Grundzüge der Schattenlehre und Perspective.

Verschiedene Aufgaben aus der Krystallographie, mathematischen Geographie und Optik werden in dem Unterricht zur Lösung gebracht, der hauptsächlich zum Zweck hat, auf das

Maschinen- und Bauzeichnen vorzubereiten. Sorgfältig ausgearbeitete Modelle dienen dem Unterrichte als Hülfsmittel.

Die Situationszeichnung bedarf der Forstmann, Landwirth, Wasserbaumeister, Militäringenieur, überhaupt Jeder, dem es darum zu thun ist, kleinere oder größere Länderstrecken in verjüngtem Maßstabe abzubilden. Die topographische Zeichenkunst, wenn sie das Bild der Terraingegenstände, wie Berge, Bäche, Feldstücke, Ortschaften u. s. w. dergestalt aufmalt, daß in demselben die Dinge dem Auge übersichtlich sich darstellen, wie sie in der Wirklichkeit sind, ist somit nicht blos eine nützliche, sondern dabei Sinn und Verstand schärfende Kunst, deren Ausübung die Kenntniß der Elementar-Mathematik und Geometrie descriptive wie jene der Erde und der Gegenstände ihrer Oberfläche voraussetzt. Das Situationszeichnen wird im Sommer und Winter mehrere Stunden wöchentlich getrieben. Nachdem die Schüler in dem Gebrauch der Zeicheninstrumente unterwiesen, in dem Zeichnen von Linien und Strichen zum Behuf einer naturgemäßen Darstellung verschiedener Bergabdachungen gehörig eingeübt worden, wird man mit ihnen zum Auftragen selbst gemessener Feldstücke und Gegenden übergehen. Gute Vorlegblätter werden den Unterricht unterstützen, bei welchem man die richtige Abschätzung der Verhältnisse immerdar im Auge behalten wird, damit jede Täuschung bei dem Ueberblicke der Gegend an dem Bilde möglichst beseitigt werde. Wenn einige Fertigkeit im richtigen Besehen und Bezeichnen der Berge erlangt ist, geht man zur Bezeichnung des Bodens und der Gewässer und übrigen Terraingegenstände über, wobei als allgemeine Regel gilt, eine naturgemäße, den Gegenständen möglichst entsprechende Darstellung zu wählen, so daß bei dem Lesen

eines Plans sich Alles deutlich und auf eine befriedigende Art zu erkennen gibt.

### b. Baufächer und technisches Zeichnen.

Maschinenkunde ist nicht blos für den Civilingenieur und Maschinenbauer, sondern für Alle, welche Gebrauch von besondern mehr oder minder zusammengesetzten Maschinen machen oder den Bau von Maschinenanlagen zu leiten haben, eine unentbehrliche Wissenschaft. Sie lehrt uns auf zweckmäßige Weise Maschinenwerke anlegen und ausführen, ihre Leistungen im Voraus mit Sicherheit bestimmen, vorkommende Maschinenanlagen beurtheilen und nöthigenfalls Verbesserungen daran vornehmen, zugleich das Maximum des Nutzeffects bei jeder zu construirenden Maschine erreichen. Der Unterricht in der Maschinenkunde wird, um seinen Zweck zu erfüllen, möglichst praktischer Natur sein, d. h. vorzugsweise nur solche Gegenstände behandeln, welche im praktischen Leben zur Anwendung kommen. Ueberall wird er sich angelegen sein lassen, die Theorie mit der Praxis in Uebereinstimmung zu bringen, die Resultate der ersteren mit den Ergebnissen der zweiten in vergleichende Zusammenstellung zu setzen, die eine durch die andere zu unterstützen und scharf die Grenzen im Auge zu behalten, wo eine theoretische Untersuchung in das Gebiet einer praktischen übergeht, oder wo die gesammelten Beobachtungsresultate die leuchtende Fackel der Theorie verlangen, um zu rechtzeitigem Gebrauch verwendet werden zu können. Gute Abbildungen und in kleinerem Maßstabe richtig ausgeführte Modelle werden den Vortrag unterstützen. Namentlich dürfen die letztern nicht fehlen, weil uns öfters der bloße Anblick eines Modells in kurzer Zeit eine Deutlichkeit und Einsicht verschafft,

die die genauste Beschreibung und selbst vorzüglich gefertigte Zeichnungen nicht zu geben vermochten. Um unsere Sammlung von Modellen für das Maschinenfach und die Baukunst in gewünschter Weise zu ergänzen, haben wir seit drei Jahren die Revenüesüberschüsse des beträchtlichen Kapitals von 10500 fl., welches der Kaufmann Johann Friedrich Fuhr in seinem Testament der Schule zugedacht hat und auf welchem vorläufig noch zwei kleine Leibrenten angewiesen sind, zu Anschaffungen dergleichen Apparate verwendet und unter dem Namen Fuhrsche Stiftung ein besonderes Modellkabinet angelegt. Indem so die Schule das Legat in dem Sinn des edlen Stifters benutzen darf, ist es ihr zugleich vergönnt das Andenken desselben auf eine würdige Weise zu ehren.

Dem Vortrage in der Maschinenkunde geht zur Seite das Maschinenzeichnen, welches anfänglich nach Vorlegblättern, dann aber nach Modellen, wirklichen Maschinentheilen oder ganzen Maschinen betrieben wird. Die Schüler sollen zur Anfertigung genauer und verständlicher Zeichnungen angehalten werden und die Fähigkeit erlangen, ein getreues Bild von einem vorgehaltenen Modell oder von einer in der Wirklichkeit gesehenen oder in der Phantasie aufgebauten Maschine mit Sicherheit zu entwerfen.

Der Unterricht ist auf zwei Curse berechnet, setzt für den untern voraus, daß der Schüler den Lehrcurs in der Experimentalphysik durchgemacht und in der Mathematik diejenigen Kenntnisse sich angeeignet habe, welche im zweiten Curs erworben werden können, ferner die erforderliche Fähigkeit im freien Hand- und Linearzeichnen besitze und umfaßt in diesem Curs mit sechs bis zehn Stunden wöchentlich:

1) Maschinentheile, welche bei Uebertragung der Bewegung besondere Anwendung finden, wie Wellen, Zapfen, Zapfenlager, Kupplungen, gezahnte Räder und Stangen.
2) Maschinentheile, die zur Verwandlung der Art der Bewegung dienen, wie excentrische Scheiben, Kurbeln, Balancier, Lenkstange, Geradführung.
3) Anderweitige Maschinentheile, wie Ventile, Schieber, Röhren, Kolben für Pumpen.

Der obere Curs verlangt noch die Kenntnisse, welche der dritte mathematische Lehrcurs gibt und behandelt:

1) Maschinen, an denen Menschen und Thiere als Motiven wirken, wie Hebel, Winden, Krahnen, Raum.
2) Maschinen, welche unmittelbar die Kraft der leblosen Motiven aufnehmen, wie Wasserräder, Turbinen, Windräder und Dampfmaschinen in ihren verschiedenen Gestalten.
3) Maschinen, welche unmittelbar die Nutzbarkeit verrichten, wie Pumpen, Feuerspritzen, Mahl- und Sägemühlen, Gebläse, Hammerwerke, Drehbänke, Spinn- und Webemaschinen.

Rettenbacher's Resultate aus dem Maschinenbau werden dem Lehrer bei seinen Studien die wesentlichsten Dienste leisten.

Die Baukunst haben im größeren oder geringeren Maße alle Gewerbe nöthig, weil jedes Gewerbe seine eigene Baueinrichtung fordert, die nach Klima, Zweck, Absicht und Bedürfniß in mannigfaltigster Art sich ändert. Wegen dieses vielfachen Gebrauches der Baukunst in dem gewerblichen Leben gehört sie schon an und für sich zu dem Kreise der Unterrichtsgegenstände einer technischen Schule. Dazu kommt noch, daß Mathematik, Naturkenntniß und Zeichenkunst die Grundlage

jener bildenden Kunst des Raums sind: wenn mithin eine solche Schule, die in höherem Grade als andere Schulen eine Berufsschule ist, Unterrichtsfächer zu betreiben anstrebt, die als nützliche Anwendungen der von ihr früher behandelten Lehrzweige gelten müssen; so verlangt sie, was man ihr nicht verweigern darf, ohne ungerecht gegen sie zu handeln. Denn überall muß die Schule das Kennen und Können auf die rechte Weise mit einander verbinden, damit ihre Schüler dereinst im Leben als nützliche, geschickte Menschen dastehen, welche Zusammenstimmung, in so weit solche die Schule sich zum Ziel setzen darf, vielleicht nirgends so vollständig sich erreichen läßt als auf den einzelnen Feldern der Baukunst. Dabei hat die Architektur neben ihrem strengtechnischen Charakter, der nur auf den Nutzen und die Zweckmäßigkeit bei ihren Werken sieht, auch ihre ästhetische Seite, vermöge welcher sie durch Richtigkeit, Ebenmaß und Zusammenstimmung der Theile zu einer Einheit das Nützliche mit dem Wohlgefälligen zu verbinden sucht. Indem unsere Schüler die Baukunst ausüben, beschäftigen sie sich also mit dem Schönen, das in seiner reinen Einfachheit mit dem Sittlichen und Religiösen im engsten Bunde steht.

Der Gang und Umfang des Unterrichts in der bürgerlichen Baukunst ist darauf berechnet, daß der junge Techniker für den unmittelbaren Eintritt in das praktische Berufsleben oder den Besuch einer Kunstakademie oder zu fruchtbringendem Privatstudium oder zum Antritt einer Kunstreise genügend vorbereitet ist. Da wie schon gesagt, alle Arbeiten im Gewerbwesen besondere Bauten fordern, welche der Gewerbtreibende mehr oder weniger selbst zu übernehmen und zu leiten hat; so ist es ganz an seinem Ort, für sämmtliche

Schüler einen einjährigen Lehrcurs in der allgemeinen Baukunde anzuordnen, der zugleich die nothwendige Vorbereitung und Grundlage für den eigentlichen architektonischen Unterricht ausmacht. — Der Unterricht in der allgemeinen Baukunde umfaßt in zwei Stunden wöchentlich:

1) Baumaterialienlehre: Bauholz, Bausteine, Lehm, Kalk, Gyps, Sand, Mörtel, Kitt, Rohr, Farbenmaterialien, Glas, Metalle.
2) Baugrund und Grundbau: Verschiedene Arten des Baugrundes; Verschiedenartigkeit der Gründung; Grundmauern; Erdbögen; Brunnen; Keller.
3) Sonstiges Mauerwerk: Scheidemauern; Mauerdurchbrechungen; Schornsteine; Heerde.
4) Holzwerk: Gebälk; Dachstühle; Treppen; Fußböden; Thüren und Fenster.

Der Unterricht in der Architektur oder bürgerlichen Baukunst ist auf zwei Jahre berechnet und umfaßt im untern Curs:

1) In der speciellen Baukunde mit zwei Stunden wöchentlich: die Einrichtung von Wohn- und Wirthschaftsgebäuden; Bauberechnungen und Bauüberschläge.
2) In der Constructionslehre mit 16 Stunden wöchentlich: Verschiedene Holzverbindungen; Mauerverbände in Hau-, Bruch- und Backsteinen.
3) In der Ornamentik mit 4 Stunden wöchentlich: Zeichnen der verschiedensten Ornamente nach bildlichen Vorlagen, vorzüglich nach Gypsmodellen.

Im obern Curs umfaßt der Unterricht:

1) Die Aesthetik und Geschichte der Baukunst mit zwei Stunden wöchentlich.



2) In der Constructionslehre mit 16 Stunden wöchentlich: Holzconstructionen und Steinschnitte: Details von Gebäuden.

3) In der Ornamentik mit 4 Stunden wöchentlich: Fortsetzung der Uebungen im Zeichnen von Ornamenten verbunden mit Auszeichnen von Gebäudeentwürfen.

Der Vortrag über Aesthetik und Geschichte der Baukunst soll nicht blos den Architekten, sondern Jeden, der zur Klasse der höhern Gebildeten gerechnet werden will, mit dem Wesen der bildenden plastischen Künste bekannt machen und so zur Ausbildung des ästhetischen Gefühls seinen naturgemäßen Beitrag liefern. Die Schüler werden durch diesen Unterricht, der sich jederzeit an ein bestimmtes Reale anlehnt, das eigentliche Wesen vom Schönen besser empfinden, als wenn sie blos im Allgemeinen davon reden hören. Indem sie kunstvoll vollendete Zeichnungen und plastische Modelle vor ihren Augen sehen, wird ihr ästhetisches Gefühl, das bei Sinnesanschauungen mehr als die verwandten edlern Gefühlsarten in den Vordergrund tritt, in ein lebendiges, selbstthätiges Erkennen des Schönen übergehen. Indem sie an dergleichen Musterwerken ihren ästhetischen Geschmack geläutert und gebildet haben, werden sie jede schöne Kunst als die Trägerin von etwas höherem Geistigen ansehen, die ihr heiliges Amt entweiht, wenn sie sich zur Dienerin der Sinnlichkeit herabwürdigt.

In der Geschichte der Baukunst wird von der christlich-germanischen Kunst ausgegangen, weil dieselbe unserm Gefühle näher liegt und durch die Anschauung ihrer Werke auch dem Verständniß näher gebracht ist, als die Kunst längst untergegangener Völker. Diese christlich-germanische Kunst als Grundlage einer zu erstrebenden nationalen Kunst betrachtend, geht man zu

einer vergleichenden Darstellung der Baustyle der Griechen, Römer, Aegypter und Perser über und kehrt von da zu den Kunstleistungen der neuern Zeit zurück. Im Uebrigen wird dem technischen Theil der Baukunst mehr Sorgfalt als dem ästhetischen Theil zugewendet, einmal weil der letztere dem Charakter der Schule weniger entspricht, dann aber auch die erforderlichen Mittel fehlen, um diesem Theile eine größere Pflege angedeihen lassen zu können.

Wir bedauern höchlich, Aehnliches von dem Straßen-, Wasser-, Eisenbahn- und Brückenbau bis jetzt, aussagen zu müssen, auf welche wir aus Mangel an Lehrerkräften bis jebt nur zwei Stunden wöchentlich verwenden konnten. Und doch sind die ebengenannten Fächer wegen den vielen Eisenbahnen, deren Ausführung die Anlegung von Tunnels und Kunstbauten von der verschiedensten Art verlanget, in der heutigen Zeit fast von ebenso großer Wichtigkeit als das Fach der bürgerlichen Baukunst.

### c. Das Modelliren und die praktischen Uebungen.

Unsere Schüler sollen eine scientivisch-praktische Ausbildung erhalten: sie müssen daher ihre Kenntnisse und Geschicklichkeiten jederzeit zur Hand haben, um dieselben sofort in vorkommenden Fällen mit Gewandtheit und Leichtigkeit anwenden zu können. Die Schule darf also nicht verabsäumen, daß bei ihren Zöglingen gründliches, mathematisches uud naturwissenschaftliches Wissen zu einem geläufigen Können sich gestalte; an vielseitiger Uebung es nicht fehlen lassen, wodurch das Wissen recht lebendig und brauchbar für die Anwendung wird. Für jedes Geschäft ist ein gewisser praktischer Takt unentbehrlich.

Was den praktischen Sinn zu erwecken, die Wissenschaft mit dem Leben in lebendigen Zusammenhang zu bringen im Stande ist, das wird also die Schule in ihrem Gebiete nicht ausschließen dürfen. Die Schule wird mithin auf ihrem Unterrichtsfeld verschiedene praktiche Uebungen pflegen, die aber nicht auf dem Papier und nach Büchern, sondern in der Wirklichkeit angestellt werden, ohne deshalb die Grenzen zu überschreiten, welche der Schule von dem Leben weislich gesteckt sind.

Die erste Klasse gedachter Uebungen sind die geodätischen. Diese Uebungen sind selbst für Diejenigen, welche niemals Gelegenheit haben davon Anwendung zu machen, von unverkennbarem Nutzen. Der Schüler, welcher sich seither vorzugsweise mit der Theorie beschäftigt, sieht jetzt deutlich ein, indem er in die wirkliche Praxis übertritt, auf wie viel Dinge hier noch Rücksicht zu nehmen ist, die die Theorie ganz außer Acht gelassen hat. Die feineren Correcturen der Instrumente sowie die delikaten Manipulationen bei deren Gebrauch werden den Schüler an Sorgfalt und Genauigkeit gewöhnen, während die bei der Ausführung zu überwindenden Schwierigkeiten den praktischen Sinn üben und schärfen, den Verstand kräftigen und erfinderisch machen. Auch gibt es heutzutage viele Verrichtungen, welche die Anwendung genauer Meßinstrumente verlangen, wo es dann von Vortheil ist, wenn man dieselben gut zu handhaben versteht. Wie bedeutend übrigens der Einfluß verbesserter Meßapparate ist, sieht man deutlich am Reflexionsgoniometer, das der gesammten Mineralogie ihre wissenschaftliche Gestalt gegeben hat.

Die geodätischen Arbeiten selbst werden nun folgendermaßen vorgenommen. Nachdem ein Instrument der Con-

struction und Anwendung nach erklärt ist, so weit als möglich vor den Augen der Schüler auseinandergelegt worden, dabei Alles gründlich durchgesprochen ist, machen die einzelnen Schüler mit specieller Anweisung des Lehrers in passender Oertlichkeit, im Freien alle Manipulationen durch. Bei dem Gebrauch der Instrumente und den praktischen Arbeiten wird man zwei oder mehrere Schüler zusammenthun, je nachdem die Arbeit es gerade mit sich bringt, wobei der Lehrer nur dann und wann rathend zur Seite steht, aber am Schlusse der Arbeit dieselbe in allen Details und im Ganzen prüft und die Schüler auf Alles, was falsch ist oder was hätte besser ausgeführt werden können, aufmerksam macht.

Die zweite Klasse der praktischen Uebungen sind die physikalischen Arbeiten. Die Schüler sollen nämlich in der Physik nicht blos Zuhörer und passive Beobachter sein, sondern auch aktive Beobachter werden, oder selber Versuche in dem physikalischen Kabinet anstellen. Indem so der Schüler vorsätzlich die mancherlei Naturkräfte in Thätigkeit setzt, dieselben in ähnlichen und verschiedenen Aeußerungen mit wacher Aufmerksamkeit prüft und untersucht, das Abweichende und Uebereinstimmende in den Wirkungen in vergleichende Zusammenstellung bringt, das in einer gewissen Klasse verwandter Phänomene charakteristisch Auftretende deutlich erkennt, wird er erst auf recht geistige Weise die Natur erfassen, aus eigener Erfahrung Thatsachen und Gesetz zur eigentlichen Wissenschaft vereinigen, zuletzt sämmtliche physikalische Erscheinungen als das Ergebniß weniger einfachen Gesetze betrachten lernen. Das Achtgeben auf die Einzelheiten im Verlauf des Experiments, das Zusammenhalten des neu Gefundenen mit dem schon Erkannten, das Aufsuchen des Allgemeinen in dem Be-

sondern, das Erfinden von geeigneten Mitteln um Nebenumstände abzuwenden, die auf das Hauptresultat einen störenden Einfluß äußern. — Alles dies wird zugleich den äußern Sinnen, dem Beobachtungsvermögen, der Einbildungskraft und dem Verstande zur mannigfaltigsten und fruchtbringenden Stärkung gereichen.

Bei der Anstellung der physikalischen Experimente wird nun derselbe Weg wie bei den geodätischen Arbeiten eingeschlagen. Man ordnet nämlich die Schüler, welche Versuche zu machen haben, in verschiedene Gruppen und läßt diese eine Reihe von zusammengehörigen Experimenten und jene wieder eine andere Reihe einander ergänzender Versuche vornehmen. Dabei werden die Schüler angehalten die aus den einzelnen Versuchen sich ergebenden Thatsachen aufzuzeichnen, daraus das den Erscheinungen zum Grund liegende Gesetz möglicherweise selbst zu ermitteln; ihre Gründe anzugeben, warum sie gerade dieses und kein anderes Verfahren bei dieser oder jener Untersuchung eingehalten; Vorschläge zu machen, wie wohl der eine oder der andere Apparat verbessert werden könnte; dergleichen Verbesserungen selber thatsächlich auszuführen; Zeichnungen zu ganz neuen Instrumenten zu entwerfen und solche darnach wirklich zu construiren.

Unsere physikalischen Uebungen, welche jetzt seit etwa einem Jahr als regelmäßiger Unterrichtszweig eingeführt wurden, haben schon mehrere erfreuliche Resultate geliefert. So z. B. ist innerhalb dieses Zeitraumes von einigen Schülern eine hübsche Reihe von Versuchen über die strahlende Wärme in Bezug auf Diathermanität, Diathermansie, Absorption, Reflexion, Brechung theils mit Hülfe des Thermomultiplikators,

theils mittelst anderer Instrumente angestellt worden, während andere Schüler mit einer Untersuchung über die latente Wärme beschäftigt waren. Zu einer andern Zeit versuchten vier Schüler die Längen der Lichtwellen mit möglichster Genauigkeit zu bestimmen; sie fanden einmal bei einer derartigen Untersuchung zu ihrer und des Lehrers größten Freude die Länge der Lichtwelle in der Luft für die rothe Farbe aufs vollkommenste übereinstimmend mit der in den physikalischen Lehrbüchern aufgeführten Zahl; zugleich gelang es ihnen verschiedene optische Experimente objectiv auf eine befriedigende Weise darzustellen. In neuester Zeit haben dieselben vier Schüler den Anfang gemacht mit einer Untersuchung über das specifische electrische Leitungsvermögen der Metalle und Flüssigkeiten und der Bestimmung der Stromstärke der Zinkkohlenkette von Stöhrer und jener von Deleuil. Auch sind zu seiner Zeit einige von Schülern erdachte Apparate zur Ausführung gekommen, von denen wir anführen wollen den Apparat zur Bestimmung der Spannkraft der Wasserdämpfe bis zur Siedtemperatur und den Apparat zur Bestätigung des Daltonschen Gesetzes, zufolge dessen von verschiedenen in einen und denselben Raum gebrachten Gase, welche keine chemische Wirkung auf einander ausüben, sich jedes gleichförmig durch jenen Raum verbreitet.

Der Lehrer der Physik kann bei dieser Gelegenheit sich nicht versagen, sein Bedauern darüber auszusprechen, daß er, wegen Besorgung zu vieler Unterrichtsstunden und anderweitiger Geschäfte, den physikalischen Uebungen bis jetzt noch nicht diejenige Sorgfalt hat schenken können, welche er denselben so gern gewidmet hätte und welche sie in der That auch verdienen.

Die dritte Klasse der praktischen Uebungen sind die chemischen Arbeiten. Diese Uebungen gehören ohnstreitig zu den nützlichsten, welche wir an einer Gewerbschule anstellen können; sie müssen daher einen Hauptgegenstand für eine technische Schule bilden. Dabei sind die chemischen Arbeiten lohnender als die vorhin genannten physikalischen und geodätischen, auf deren Gebiet es nicht so leicht ist neue Entdeckungen zu machen als auf dem Felde der ersteren. Die sorgfältige Beachtung aller, selbst der geringsten im Verlaufe des Experiments vorkommenden Umstände, die Genauigkeit in der Abwägung der kleinsten Körpertheilchen, die Ueberlegung ob dieser oder jener Stoff als förderndes Mittel für den weitern Gang der Untersuchung gewählt werden solle, werden dem Schüler Accuratesse und Geduld angewöhnen, ihn mahnen auch dem scheinbar Geringfügigen die gehörige Berücksichtigung zu Theil werden zu lassen. Ein anderer Umstand macht uns die chemischen Uebungen noch insbesondere beachtungswerth; es ist dies der Umstand, daß derartige Uebungen in höherem Grade als andere den Geist veranlassen, auf die mehr im Stillen, öfters unbemerkbaren, im eigentlichen Innern der Körperwelt wirkenden Kräfte, seine Aufmerksamkeit zu lenken. Dieses ruhige Verweilen bei den mit den Bestandtheilen der Materie vorgehenden Proceßen, dieses besonnene Abwarten der aus den inneren Vorgängen sich kundgebenden Umänderungen ists aber, was ein geistiges Durchdringen der äußern Natur fördert, uns einen tiefern Blick in den inneren Haushalt derselben thun läßt, wenn wir auch nicht den letzten Schleier zu lüften vermögen. Durch bloßes Anhören von Vorträgen, durch bloßes Lesen von Büchern läßt sich dieß nicht erreichen; es muß selbst erprobt, in dem chemischen Laboratorium selbst experimentirt werden.

Das chemische Laboratorium, welches man in einiger Entfernung von dem Hauptgebäude als ein besonderes Gebäude aufgeführt hat, ist ziemlich vollständig ausgestattet und bietet dem Schüler Gelegenheit, selbst Arbeiten in größerem Maßstabe vorzunehmen. In einem besondern geräumigen Local dieses Gebäudes, das zugleich einen großen Hörsal enthält, ist jedem Schüler ein eigener Platz mit verschließbaren Schränken angewiesen, während in demselben Local zugleich sich die nöthigen Heerde, Dampf- und Wasserbäder zum gemeinschaftlichem Gebrauche befinden. Ein zweites geräumiges Local unseres Laboratoriums dient zur Ausstellung von Präparaten und ist deshalb mit größeren Heerdanlagen nebst dazu gehörigem Geräthe versehen. Die kleineren Zimmer des Laboratoriums sind zum Aufstellen der feinen Wagen und delicatern Apparate, zum Aufbewahren von Vorräthen und Präparaten bestimmt. Ehe die Schüler zu den eigentlichen Arbeiten in dem chemischen Laboratorium schreiten, gibt man ihnen eine kurze Anleitung zur Handhabung und Zusammenstellung chemischer Geräthe und Apparate, zur Anstellung chemischer Untersuchungen, wobei einige Handgriffe mitgetheilt werden. Bei den Uebungen selbst wird man auf die Bedürfnisse des Einzelnen angemessene Rücksicht nehmen, ihn deshalb vorzugsweise mit solchen Arbeiten beschäftigen, welche seinen dereinstigen Beruf am meisten angehen. Es übt sich also der Landwirth im Analysiren der Ackererde und Dungmittel, der Färber in der Zubereitung von Farbestoffen und Beizmitteln; der Architekt in der Untersuchung der Kalksteine und Thonerde in Bezug auf ihre Brauchbarkeit zum Kalk- und Ziegelbrennen. — Die Schüler müssen bei den Arbeiten, wie bei den physikalischen, Protokolle über die Experimente führen, den ganzen

Gang derselben dem Lehrer mündlich oder schriftlich darlegen. Dabei sind die Schüler verbunden sich kleine Glas- und Porzellangeräthe, ferner Weingeistlampe, Löthrohr und sonstige Kleinigkeiten aus eigenen Mitteln anzuschaffen. Die größeren und kostspieligeren Geräthschaften, wie Destillirapparate, kupferne und eiserne Kasserole, Wagen u. dgl. werden ihnen dagegen von dem Laboratorium unter der Bedingung gestellt, daß sie Ersatz leisten, wenn durch ihr Verschulden Schaden daran veranlaßt wird. Unter der nämlichen Bedingung werden den geübtern Schülern auch die feineren Wagen, Silber- und Platintiegel, Abdampfschalen u. s. w. anvertraut.

Bei den Uebungen erhält jeder Schüler einen Stoff, dessen wichtigste Verbindungen er darzustellen hat; wobei er nicht versäumen darf, sich mit den Arbeiten seiner Nachbarn bekannt zu machen, so daß er gleichzeitig mehrere Stoffe kennen lernt. Nachdem sich die Schüler mehrere Monate hindurch im Darstellen von Stoffen geübt, die nöthigen Handfertigkeiten erlangt haben, beginnen sie das Verhalten der Stoffe zu Reagentien nach Will oder Fresenius Anleitungen zu ermitteln, um hiedurch in Stand gesetzt zu werden, gegen das Ende des ersten Semesters leichte Analysen vornehmen zu können. Im zweiten Semester beginnt die eigentliche qualitative Analyse, wobei jedem Schüler gegen 100 verschiedene Stoffe der mannigfaltigsten Zusammensetzung zur Untersuchung übergeben werden, so daß er zuletzt sicher jeden Stoff aufzufinden vermag. Hat endlich der Schüler eine gewisse Fertigkeit in der qualitativen Analyse erreicht, so geht er zu leichtern quantitativen Analysen über, denen später schwierigere folgen. Bleibt der Schüler noch längere Zeit in der Anstalt, so kann er auch zu eigenen selbstständigen Untersuchungen schreiten.

Die vierte Klasse der praktischen Uebungen bilden das Modelliren und Bossiren. Diese Unterrichtsgegenstände haben erst seit zwei Jahren an unserer Anstalt die gewünschte Berücksichtigung erhalten, die ihnen in einem noch höhern Maße zu Theil werden könnte, ohne deshalb aus dem eigentlichen Kreise der Schule herauszutreten. Denn in der That mehr als jede andere Kunstbeschäftigung ist es jene im Modelliren, welche unsern praktischen Sinn anbaut, uns für einen praktischen Lebensberuf tüchtig vorbereitet, uns auf das Gebiet des Realen unmittelbar hinstellt und eine sichere Auffassung der Wirklichkeit gestattet. Der Unterricht in der Physik, Maschinenkunde, Baukunst und dem technischen Zeichnen werden durch einen thätig betriebenen Modellirunterricht nur gewinnen, indem er sie dem Ziele der wirklichen Anwendung näher bringt. Nur Ersprießliches für das praktische Leben läßt sich aus diesem lebendigen, wechselseitigen Verkehr erwarten, in den dergestalt Idee, Zeichnung und Wirklichkeit zu einander getreten sind. War es doch die bloße Ausbesserung eines schadhaft gewordenen Modells einer unvollkommenen Dampfmaschine, was dem unsterblichen Watt Veranlassung gab zu seinen wichtigen und zugleich einfachen Erfindungen, welche die Dampfmaschine zu dem hohen Grade ihrer gegenwärtigen Vollkommenheit und ausgedehnter Anwendung erhoben haben. Die schönen optischen Entdeckungen unseres großen Frauenhofer sind nicht allein das Produkt seiner geistigen Anlagen; die Handfertigkeit, welche er seinem früherem Stande verdankte, hat sicherlich einen mächtigen Antheil daran gehabt.

Das Modelliren läßt sich wie das Zeichnen in ein allgemeines und ein besonderes unterscheiden. Im allgemeinen Modelliren sollen sich die Schüler einige Fertig-

keit im Drehen, Hobeln, Sägen und Feilen erwerben, um erstens die in der Stereometrie und darstellenden Geometrie vorkommenden Lehrsätze und Aufgaben durch Modelle sich zur deutlichern Anschauung zu bringen; und zweitens Modelle von geometrischen Körpern und Krystallen anzufertigen. — Das specielle Modelliren zerfällt in das Bau- und das Maschinenmodelliren. Bei dem ersteren werden Modelle von Treppen und Brücken von Holz, Stein und Eisen; ferner Dachconstructionen von Holz und Eisen; dann Steinconstructionen von Bogen und Gewölben nach guten Zeichnungen ausgeführt. In dem Maschinenmodelliren werden Maschinentheile und ganze Maschinen und deren Gußmodelle ebenfalls wieder nach vorhergefertigten Zeichnungen wirklich erbaut.

Dem Modellirunterricht sind fünf besondere Räume zur Verfügung gestellt, nämlich:

ein Saal für das Modelliren in Holz;
zwei geräumige Locale für das Modelliren in Eisen;
ein Local für Bossiren und Gipsmodelliren;
ein eigenes Zimmer zur Aufstellung der von den Schülern angefertigten Modelle, die zum Theil auch in den Sälen für darstellende Geometrie und Baukunst untergebracht werden.

Zugleich sind jene Modellirwerkstätten mit den nöthigen Vorrichtungen und Werkzeugen versehen, deren sorgfältige Un-Unterhaltung und zweckgemäße Vervollständigung unausgesetzt von uns angestrebt wird. Schon besitzen wir 5 Drehbänke, ein Schwungrad, 6 Hobelbänke, 6 Werkbänke mit hölzernen und eisernen Schraubstöcken, eine Schmiedesse nebst Amboß und Schmiedewerkzeug, 58 verschließbare Glaskästchen zum Aufbewahren der den Schülern angehörigen Werkzeuge. Die

Zöglinge nämlich, welche an dem Modellirunterrichte Theil nehmen wollen, haben sich mit einigen kleinen Instrumenten, als zwei bis vier Stecheisen, zwei Feilen, einem Spitzbohrer und Winkelhaken zu versehen, was ihnen etwa einen Kostenaufwand von 2 fl. 30 kr. verursachen wird. Wie der Schüler in dem freien Hand- und Geometrischen, Bau- und Maschinenzeichnen sich das dazu erforderliche Werkzeug anzuschaffen hat, so kann er auch wohl dasselbe bei dem Modelliren thun. Dazu kommt noch, daß die Schüler mit den eigenen Apparaten schonender als mit den der Anstalt zugehörigen umgehn, die schon eine nicht unbedeutende Summe jährlich zur Unterhaltung der größeren Modellenapparate und zu Anschaffungen des zum Modelliren nöthigen Materials, wie Holz, Eisen, Gips, Kohlen u. s. w. hergibt.

Bei dem Modellirunterricht selbst werden die Schüler, wie es bei den geodätischen, physikalischen und chemischen Uebungen geschieht, wieder in einzelne Gruppen vertheilt, um ungehindert, ihre Arbeiten in den verschiedenen Werkstätten vornehmen zu können. Unter den Gegenständen, welche auf diese Weise in neuster Zeit angefertigt worden, verdienen folgende genannt zu werden:

Unter den Baumaschinenmodellen: ein größeres Brückenmodell aus Holz; mehrere Holzverbindungen; verschiedene Theile von Dachconstructionen; eine Eisenbahnhalle; zwei Triebräder; Rollen; Zapfenlager für liegende und stehende Wellen; Krumzapfen; Bläuelstangen; Excentrische Scheibe.

Unter den landwirthschaftlichen Geräthschaften: Mehrere Pflüge und Eggen; Kartoffelschaufeln; Apfelspaltmaschine; glatte und eckige Walzen.

Unter den geodätischen Apparaten: Einige Meßstangen; ein Bergmodell in mehreren Abgüssen; Modell für Signale und Dreieckspunkte ersten Ranges; verschiedene Körper für den Unterricht in der niedern und höhern Mathematik.

### d. Singen und Turnen.

Zwei andere Kunstübungen wollen wir gleichfalls an unserer Schule nicht vernachlässigen, nämlich den Gesang und das Turnen. Manche halten diese Uebungen für Spiele; eine ernste Bedeutung liegt aber diesen Spielen zu Grunde, wenn wir sie gehörig zu würdigen verstehen. Indem wir jene Künste auf die rechte Art treiben, beschäftigen wir uns mit dem Schönen, das die edlern Gefühle unsers Herzens erweckt, die freie Selbstthätigkeit belebt.

Welche Macht der Gesang über die Seele des Menschen hat, sehen wir in der Reformationsgeschichte Deutschlands, in Frankreich zur Zeit der Revolution, an den Kämpfen der Puritaner in England. Durch begeisternde Gesänge angefeuert stürzten damals gewöhnliche Menschen, zu Helden geworden für die Idee der Religion und Freiheit, für's Vaterland todesmuthig in den mörderischen Kampf, aufs freudigste bewegt, einer schönen Idee das Leben zum Opfer zu bringen. Sind die Gesänge vermögend, die Seele in den Zustand der höchsten Aufregung zu versetzen; so dürfen passend gewählte Lieder wohl als geeignete Mittel erscheinen, edle Gesinnungen und Affecte, Gefühle der Pietät und Vaterlandsliebe dem jugendlichen Gemüthe tiefer einzuprägen. Ach welch deutscher Mann kann sich der wehmüthigsten Bewegung enthalten, wenn ihm ein Chor jugendlich kräftiger Stimmen mit anfeuerndem

Gesang „Was ist des deutschen Vaterland" an die Seele schlägt! Wer kann sich der innigsten Rührung enthalten, wenn er bei dem von diesen jugendlichen Stimmen harmonisch getragenen sanften Liede „Und Abend wird es wieder" in des Jünglings Auge die reine Thräne erblickt! Dergleichen fromme Lieder geben öfters dem Herzen erst die rechte Stimmung und nehmen nicht selten Aerger und Verdruß von der Seele zu deren inniggefühltem Behagen hinweg. Deßhalb sollten wir auch an einer jeden Schule blos schöne Lieder hören, die nur Großes und Edles in die Seele singen. — Der Gesang, als heitere und gesellige Kunst, bringt Frohsinn und Genuß den Menschen, macht, daß sie einander aufsuchen, um gleichsam in Gemeinschaft die hohe Freude vollauf zu genießen, die Freude sich als Brüder auf dem Erdenrund zu begrüßen. Unsere Gesangübungen werden daher ein treffliches Mittel für die Schüler abgeben, sich auf ihren Excursionen und in ihren geselligen Cirkeln auf eine, edlen Jünglingen geziemende Weise zu vergnügen. Dabei mögen wir nicht vergessen, daß Derjenige, dessen Stimm- und Gehörorgan durch geregelte Singübungen gebildet worden, seine Gedanken schöner vortragen und die Erscheinungen der tönenden Außenwelt tiefer aufnehnehmen wird als Der, welcher dergleichen Uebungen gänzlich versäumt hat; gleich wie Jener, dessen Auge durch die Kunst des Zeichnens vielfach geübt worden, in einer lieblichen Gegend Dinge schaut, die dem ungeübten Auge ganz unbekannt bleiben.

Eben so äußern die gymnastischen Uebungen in mehrfacher Beziehung den wohlthätigsten Einfluß. Eine gut geleitete, regelmäßig fortgesetzte Gymnastik dient zur Erhaltung der Gesundheit; macht die Glieder gelenk und geschmeidig; gibt dem

Körper Stärke und Gewandtheit, wie sie die Seele zur tüchtigen Wirksamkeit braucht. Vorzüglich thun dergleichen Leibesübungen an höheren Lehranstalten Noth, wo die Schüler, von der frischen Natur entfernt, Viel zu lernen und zu studiren haben, daß Leib und Seele darunter leiden können. Obschon unsere obengenannten praktischen Uebungen Gelegenheit darbieten, das zwischen leiblicher und geistiger Bildung gestörte Gleichgewicht einigermaßen herzustellen; so vermögen doch diese Uebungen nicht, alle die Vortheile zu gewähren, welche eine verständig geleitete Turnkunst mit sich bringt. Auch bedarf zu jeder Zeit das Vaterland eine kräftige, muthvolle Jugend zur Wahrung seiner Selbstständigkeit und Ehre. Darum war der Gedanke der Einführung einer deutschen Turnkunst ein erhabener Gedanke, zu dessen Verwirklichung alle biederen Deutschen sich brüderlich die Hände einander reichen sollten. Dann ist die Gymnastik eine herrliche Schule zur Sittlichkeit, da sie die Genußsucht mäßigt, sinnliche Begierden unterdrückt, weichliche Affecte ertödtet. Indem diese Kunst uns übt, unsere sinnliche Lustgefühle zu beherrschen, erweckt sie allmählig eine höhere sitttliche Lust; indem sie uns nach und nach gewöhnt, an den Aeußerungen nicht unsers thierischeu, sondern rein menschlichen Lebens Wohlgefallen zu nehmen, leitet sie uns zum Guten und Schönen hin.

Die Umstände hatten es leider bisher nicht gestattet, an unserer Schule einen regelmäßigen Unterricht in der Gymnastik einzuführen; man mußte deshalb den Gewerbschülern überlassen, außer dem Bereich der Schule ihre gymnastischen Uebungen anzustellen. Seitdem jedoch für unser Großherzogthum ein ausgezeichneter Lehrer in der Turnkunst gewonnen ist, der dahier seinen Wohnsitz hat und den Zöglingen des Gymna-

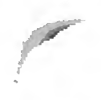
nasiums, der Realschule und anderen Schulen einen vorzüglichen Unterricht im Turnen schon längere Zeit hindurch ertheilt, ist nunmehr die gegründeteste Hoffnung vorhanden, daß auch unsern Schülern ein solcher Unterricht bald zu Theil werden wird. In dieser Erwartung bestärkt uns die in Aussicht stehende Anlegung eines eigenen geräumigen Turnplatzes in der Nähe unseres Schulgebäudes.



## III. Die einzelnen Klassen.

Wir hätten jetzt die Frage zu beantworten, wie die oben aufgeführten Lehrgegenstände in der gegebenen Ausdehnung theils neben einander, theils nach einander in den verschiedenen Jahrescursen gelehrt werden. Ehe wir die der bequemeren Uebersicht halber in tabellarische Zusammenstellung gebrachte Antwort dem Auge vorlegen, möge man uns erlauben, einige Punkte zur Sprache zu bringen, welche bei der fraglichen Vertheilung uns als Richtschnur dienten.

Zuvörderst hielten wir es für eine dringende Nothwendigkeit, unsere Schüler nicht mit zu vielerlei Lehrgegenständen auf einmal zu beschäftigen, damit sie nicht mit Arbeiten überladen würden, ihre Aufmerksamkeit nicht auf zu viele Dinge gleichzeitig richteten, ihre Kräfte nicht zersplitterten, sondern mit größerem Erfolg auf wenige concentriren konnten. Wenn wir die Unterrichtsfächer in einem mehr angemessenen Nacheinander als in einem zerstreuenden Nebeneinander an die Schüler bringen, werden sie eher von ächter Arbeitslust ergriffen, raschere Fortschritte machen und wir den Anforderungen der menschlichen Natur gemäßer handeln. Dabei kann



ein solch häufiger Wechsel in den Lehrgegenständen nicht anders als das Gemüth zur Flatterhaftigkeit, den Kopf zur Oberflächlichkeit führen. Dem Geiste, wenn ihm in so kurzer Zeit eine solche Menge von Gegenständen vorbeifliegen, ist nicht vergönnt auf einem recht auszuruhen, in einen tiefer einzugehen. Der innere Sinn, wenn er bei dem Lernen, mag dasselbe auf Kenntnisse oder Fertigkeiten gerichtet sein, nicht in einem Punkte sich sammeln und längere Zeit mit dem Gegenstande beschäftigen kann, erkennt denselben nicht mit Klarheit, erfaßt ihn nicht mit Festigkeit; gleichwie das Auge, wenn der Eindruck zu schnell vorübergeht, nichts davon wahrnimmt. Auch kann man, wenn so Vielerlei auf einmal getrieben wird, leicht zu der Meinung verleitet werden, daß man Alles wisse und überall mitsprechen könne, und legt so den Grund zu jener traurigen Halbwisserei, welche in Verein mit Selbstgenügsamkeit den Menschen unbrauchbar und unangenehm macht. Dann kann man zu einer Zeit nur eine Sache recht lieben; man muß einer Kunst oder Wissenschaft sich einige Zeit lang hingeben, sie mit jugendlicher Begeisterung umfassen, wenn man freudig darin vorankommen will. Verschiedenartige, einander widerstrebende Dinge zu der nämlichen Zeit erringen wollen, ist ein unglücklicher Ausgleichungsversuch, bei welchem das Niedere über das Höhere gewöhnlich den Sieg davon trägt. Wir werden es daher als eine zweite durch die Natur der Sache gebotene Nothwendigkeit ansehen, die Lehrfächer dergestalt zu vertheilen, daß die Schüler angehalten sind, möglichst mit einander verwandte Dinge gleichzeitig zu betreiben, und zu einer gewissen Zeit vorzugsweise sich mit einem Gegenstande zu befassen. — Eine zweckmäßige Vertheilung der Unterrichtsfächer fordert neben der naturge-

mäßen Nebeneinanderstellung und einer stetigen Aufeinanderfolge derselben eine genaue Abwägung des Verhältnisses der einzelnen Gegenstände unter einander in Bezug auf Inhalt und Gehalt. Dieser Bedingung gemäß ist für jedes besondere Fach Kraft und Zeit in dem Maße aufzuwenden, welches die gründliche Auffassung und tüchtige Verarbeitung der Sache von Seiten des Schülers und eine angemessene Behandlung derselben von Seiten des Lehrers erheischen.

Dem schwierigeren oder dem für das Leben brauchbareren Gegenstande wird man mithin mehr Zeit einräumen müssen als dem leichteren oder demjenigen, welcher eine geringere Anwendbarkeit zuläßt. Die Schule will Nichts verfrühen, aber auch Nichts verspäten; die Schule will keine unzweckmäßige Auswahl der Lehrgegenstände treffen, aber auch nicht mit Lehrstoff sich überladen. Mit Bewußtsein und Voraussicht ihre Schüler zu einem bestimmten Ziele führend, wird die Schule bei Vertheilung der übernommenen Lehrobjecte als eine dritte Nothwendigkeit anerkennen, dieselben in verschiedenen jedoch richtigen Maßverhältnissen zu behandeln. Zugleich wird sie bei dieser Vertheilung ein gewisses Ebenmaß in Ansehung der Wochentage und Tagesstunden nicht unberücksichtigt lassen, weil die Neigung zu bestimmten Zeiten eine gleichartige Thätigkeit zu wiederholen eine charakteristische Eigenschaft unseres Nervensystems ist, mithin eine gewisse Regelmäßigkeit bei Uebung der geistigen Kräfte wohl in Erwägung gezogen zu werden verdient.

Der Weg geht durchs Leben; der Schule Hauptaufgabe ist es also, Menschen zu bilden, die einmal im Leben und in der Welt brauchbar sind. Die Meisten unter uns sind nun an einen bestimmten praktischen Lebensberuf angewiesen, der

ihre ganze Zeit und Kraft in Anspruch nimmt. Diesem Einfluß können wir uns nicht entziehen, wenn wir nicht mit dem äußeren Leben in Widerspruch gerathen wollen. Wir müssen wenigstens nach einer Seite hin auf sicherem technischen Wissen und Können fußen, oder mit andern Worten durch und durch praktisch sein, wenn wir den Kampf mit dem Leben ernstlich beginnen und mit Ehren bestehen wollen. Doch nicht Alles, was der Eine nöthig hat, wird auch der Andere brauchen. Wir werden daher keineswegs an unsere Schüler die Forderung stellen, daß sie sammt und sonders alle Kenntnisse, welche man sich an der Schule erwerben kann, sich in gleichem Maße aneignen sollen. Vielmehr werden wir an derselben eine solche Einrichtung zu treffen haben, die jedem die Gelegenheit verschafft, das, was ihm nothwendig ist, zu erlangen, und zwar nach Maßgabe seines Berufes und seiner Fähigkeiten. Wie die Erde die verschiedenartigsten Erzeugnisse für alle Wesen hervorbringt, damit Jedes nach seiner Natur finde, was es zu seiner Erhaltung braucht, so soll auch der Baum der Erkenntniß mannigfaltige Früchte tragen für alle Menschen, damit ebenfalls Jeder nach seiner Natur davon nehmen könne, was er zu seinem Fortkommen bedarf. Doch in welchen Berufskreis wir auch treten mögen, so haben wir immer einen bestimmten Grad von allgemeiner Bildung nöthig, welche die besondere Bildung am füglichsten vorbereitet. Diese allgemeine Bildung darf man keinem jungen Bürger vorenthalten; sie muß Jedem werden nach seinem Alter, Talent, Beruf und Stand. Wir müssen Alle mehr oder weniger ein gewisses Maß von jener allgemeinen Bildung uns erworben haben, wenn wir nicht zu einseitig und brauchbarer im Leben werden wollen: denn Alles hat einen inneren Zusammenhang, wo-

durch jedes Einzelne von dem Uebrigen seine Stütze und Ergänzung erhält. Auch haben alle Schulen; mehr oder minder, direkt oder indirekt auf jene allgemeine Bildung ihr Augenmerk gerichtet; die mancherlei Verschiedenheiten, welche sie in ihrem Unterrichte zeigen, sind Art- und Gradverschiedenheiten, wie sie die verschiedenen Berufsgattungen in der heutigen Welt verlangen.

Diese allgemeinen Betrachtungen auf unsere Schule im Besondern angewendet, wie die äußere und innere Lage der Dinge es mit sich bringen, führen uns so bei der Vertheilung der Lehrgegenstände auf eine vierte Nothwendigkeit, zufolge der uns die Pflicht auferlegt wird, unsere Schüler zuvörderst mit denjenigen Gegenständen zu beschäftigen, welche jene universelle Bildung befördern und zugleich das Studium der spätern Berufswissenschaften auf angemessene Weise vorbereiten. Wollen wir jene Unterrichtsmittel mit Sicherheit kennen lernen, so brauchen wir blos mit Aufmerksamkeit die Einrichtung unserer menschlichen Natur und die Beschaffenheit unserer äußeren Umgebung zu betrachten. Wir haben nun ein höchstes Wesen über uns, einen Geist in uns, andere Menschen neben uns, eine materielle Welt außer nns mit unwandelbaren Gesetzen. Daraus ergeben sich von selbst die in Frage stehenden allgemeinen Lehrgegenstände: Religion mit Seelenkunde, neuere Sprachen mit Geschichte, Naturwissenschaften mit Mathematik. In diesen Dingen sollen unsere Schüler also einen naturgemäßen und stetigen, lückenlosen und gründlichen Unterricht genossen haben, bevor sie zu ihren eigentlichen Fachstudien übergehen. Wir sagen einen naturgemäßen Unterricht, weil wir nur im Bunde mit der äußern, wie der innern Natur glückliche Resultate zu erzielen ver-

mögen. Wir sagen ferner einen gründlichen Unterricht, weil Alles, was man nicht gründlich gelernt hat, nur wenig Nutzen bringt: denn erst bei einer gewissen Gründlichkeit ergibt sich die wahre Einsicht, ohne deren Besitz wir weder einen materiellen, noch geistigen Gewinn von irgend welcher Sache mit einiger Zuverlässigkeit erwarten dürfen.

Nach dem oben Gesagten zerfällt die Schule in zwei Hauptabtheilungen, nämlich in eine allgemein vorbereitende und in eine für den künftigen Beruf specieller ausbildende Hauptabtheilung. Die erste dieser Hauptabtheilungen wird aus zwei auf einander folgenden Klassen, unter dem Namen allgemeiner Klassen, und die zweite aus vier für sich bestehenden Klassen, unter dem Namen Fachklassen gebildet. Einer derartigen Einrichtung zufolge stellen sich für unsere Schüler vier wesentliche Zeitabschnitte heraus. Innerhalb der beiden ersten Abschnitte, deren jeder ein Jahr andauert, wird in unsern beiden allgemeinen Klassen für die universelle Bildung und die Vorbereitung zu den besondern Berufswissenschaften angemessene Sorge getragen. Die beiden allgemeinen Klassen machen so gleichsam eine einzige Gesammtschule für die verschiedenen Fachklassen aus. In diesen zwei Klassen bilden Geschichte und Sprachen, Mathematik und Zeichnen die Unterrichtsgegenstände, wozu in der untern noch Naturgeschichte und Chemie der einfachen Stoffe kommen, an deren Stelle in der obern Mineralogie, Chemie der Verbindungen und Physik treten. — Der dritte Zeitabschnitt, welcher ebenfalls ein Jahr lang ist, wird einzig und allein für die Anwendung der Mathematik, Physik, Chemie und des Zeichnens als praktischen Geometrie, Mechanik, technischen Chemie und Situations- und Maschinenzeichnen be-

nutzt. In diesem Zeitabschnitt gehört der Schüler, welcher sich vorzugsweise der Chemie gewidmet, der chemisch-technischen Klasse an, während der Schüler, welcher die Mechanik zu seinem Hauptstudium gewählt hat, als der mechanisch-technischen Klasse zugehörig betrachtet wird. —

In dem vierten Zeitabschnitt endlich, der eine Länge von einem oder zwei Jahren hat, je nachdem der Beruf es erfordert, wird einerseits für die Ausbildung des Architekten und andererseits für die des Ingenieurs Sorge in dem Umfange genommen, wie ihn die Kräfte der Anstalt nur immer zulassen. — Das Klassensystem liegt dieser ganzen Einrichtung zum Grunde, da die beiden allgemeinen Klassen allen Schülern derselben gemeinschaftlich sind und die Klassenführung auch in den Fachabtheilungen fortbesteht. Den Schülern der Fachklassen ist nur insoweit eine größere Freiheit als jenen der allgemeinen Klassen zugestanden, als es ihnen anheim gegeben wird, sich nach dem Austritte aus der obern allgemeinen Klasse bei dem Beginn des neuen Schuljahres in diese oder jene Fachklasse einschreiben und von einem oder dem andern Unterrichtsgegenstande der Fachklasse, welcher er angehört, dispensiren zu lassen, wenn er den fraglichen Gegenstand für den gewählten Beruf nicht bedarf. So z. B. kann dem Schüler der chemisch-technischen Klasse oder jenem der Bauklasse, welcher kein Architekt zu werden gedenkt, der Besuch der höheren Mathematik ganz erlassen werden, unter der Voraussetzung, daß die dadurch freigewordene Zeit zu weiterer Ausbildung für den besondern Beruf in dem Lokal der Schule benutzt werde, die bei Festsetzung der Stundenordnung für dergleichen Ausnahmsfälle jede mögliche Rücksicht genommen hat. Wir wollen nicht unbillig verfahren und von einem

erwachsenen Jünglinge, der einen bestimmten Lebenszweck verfolgend, sämmtliche darauf Bezug habenden Lehrfächer mit aller ihm zu Gebot stehenden Energie betreibt, nicht verlangen, daß er nebenbei den nämlichen Fleiß anderweitigen seinem speciellen Beruf fernliegenden Lehrobjecten zuwenden soll. Jedoch fordert die Ordnung der Schule, daß der Erlaß eines oder des andern Lehrgegenstandes an einer Fachklasse nur unter Vorwissen des betreffenden Lehrers und mit Genehmigung des Direktors stattfinden darf. Eine unbedingte Lernfreiheit, welche dem Schüler gestattet, sich die Lehrgegenstände ganz nach Belieben auszuwählen, kann gar leicht auf Abwege führen; es ist daher von Vortheil, wenn erst unter dem Einfluß wohlmeinender Rathgeber von jener Freiheit erst Gebrauch zu machen erlaubt ist.

Nach dieser kurzen Andeutung über die Einrichtung der verschiedenen Klassen, wollen wir nun die einzelnen Lehrgegenstände für jede derselben aufführen mit jedesmaliger Angabe der dafür ausgesetzten wöchentlichen Stundenzahl. Wir fangen mit den allgemeinen Klassen an.

## A. Allgemeine Klassen.

### a. Untere allgemeine Klasse.

Die untere allgemeine Klasse hat besonders zur Aufgabe, ihre Zöglinge, die aus verschiedenen Lehranstalten eintreten und folglich von ungleicher Vorbildung sind, auf einen gleichartigen Standpunkt zu bringen und das eigentlich polytechnische Studium einzuleiten.

Um in diese Klasse aufgenommen zu werden, muß man wenigstens das fünfzehnte Lebensjahr zurückgelegt und dieje-

nigen Kenntnisse sich angeeignet haben, welche in den oberen Klassen unserer Realschule erworben werden können. Für Diejenigen, welche eine solche Klasse nicht durchgemacht, ist der Eintritt durch eine besondere Aufnahmsprüfung bedingt, welche sich über folgende Gegenstände erstreckt:

1) In der deutschen Sprache: Ausarbeitung eines Aufsatzes.
2) In der Geographie und Geschichte: Hauptmomente der Geographie und Hauptperioden der Weltgeschichte.
3) In der Arithmetik: bis zu den Gleichungen des ersten Grades mit einer oder mehreren Unbekannten incl.
4) In der Geometrie: bis zur Rectification der Kreislinie und der Quadratur des Kreises incl.

Die Lehrgegenstände dieser Klasse sind:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Elementarmathematik . . . . . . . | 6 | St. | wöchentl. |
| Vorbereitender Curs der darstellenden Geometrie . . . . . . . . . . | 4 | „ | „ |
| Freies Handzeichnen . . . . . . . | 4 | „ | „ |
| Botanik und Zoologie . . . . . . | 4 | „ | „ |
| Chemie der einfachen Stoffe . . . | 4 | „ | „ |
| Religionslehre . . . . . . . . . . | 1 | „ | „ |
| Deutsche Sprache . . . . . . . . . | 4 | „ | „ |
| Geographie und Weltgeschichte . . . | 3 | „ | „ |
| | 30 | St. | wöchentl. |

Von verschiedenen Seiten her haben wir schon vernehmen müssen, daß die unterere Abtheilung eigentlich überflüssig wäre, weil in derselben Lehrgegenstände vorkämen, die in der obern Klasse einer Realschule schon gelehrt würden. Wir wollen nicht wiederholen, was wir eben über den Zweck dieser untern Klasse und gelegentlich an dem Orte aussprachen, wo wir den Umfang bezeichneten, in welchem die Mathematik an der Schule gelehrt wird.



Folgende wenige Worte über den fraglichen Punkt beizufügen, können wir uns jedoch nicht versagen. Die Bildung besteht mehr darin, daß man eine kleine Summe des Wissens nach verschiedenen Seiten hin durchforscht, als daß man Vielerlei auf ungründliche Weise sich angeeignet habe. Wir müssen den Lehrgegenstand selbstthätig erfaßt und vielfache Uebungen an demselben angestellt haben, wenn er jederzeit zur fertigen Handhabung uns zu Gebote stehen soll. So oft wir an schwierigen Punkten in irgend einer Wissenschaft stehen, müssen wir, wenn es uns um richtige Auffassung dieser Punkte zu thun ist, immer vor allen Dingen dahin streben, die betreffenden Grundbegriffe recht klar und bestimmt aufzufassen. Die Schule scheint hiernach keinen falschen Weg eingeschlagen zu haben, wenn sie in einem passend eingerichteten Vorcurs ihren Zöglingen Gelegenheit gibt, ihren Gesichtskreis auf naturgeschichtlichem Gebiete zu erweitern, mit den Elementen der Chemie sattsam vertraut zu werden, sich in der Elementarmathematik zu befestigen, die gewünschte Gewandtheit auf dem Felde der darstellenden Geometrie zu erwerben.

### b. Obere allgemeine Klasse.

Sowohl für mathematische als naturwissenschaftliche Studien wird in dieser Klasse ein tüchtiger Grund gelegt; die Schüler thun daher wohl daran, zwei Jahre in derselben zu verweilen, also den ganzen Cursus zu wiederholen. Eine solche Wiederholung ist von dem wesentlichsten Nutzen und sollte von Jedem, wenn es die Umstände nur einigermaßen zulassen, vorgenommen werden. Jenes Vorgreifen und Uebereilen, um möglichst bald zum Ziele zu gelangen, ist auch auf dem Gebiet der Wissenschaften von dem nachtheiligsten Ein-

fluß. Das Sprichwort „Eile mit Weile“ muß auch hier möglichst berücksichtigt werden, wenn man auf einen gedeihlichen Erfolg rechnen will. Es hat uns daher immer sehr angenehm berührt, wenn am Schlusse des Schuljahres Schüler den Wunsch zu erkennen gaben, in der obern allgemeinen Klasse noch eine Zeitlang zu verweilen, um ihre Kenntnisse in der Physik, oder analytischen Geometrie oder Mineralogie zu befestigen.

Um in diese Klasse aufgenommen zu werden, muß der Schüler mindestens das sechszehnte Lebensjahr zurückgelegt und diejenigen Kenntnisse sich erworben haben, welche in der untern allgemeinen Klasse erlangt werden können. Jeder Neueintretende hat sich deshalb einer besondern Prüfung zu unterziehen. — Die Lehrgegenstände der obern allgemeinen Klasse sind folgende:

| | | |
|---|---|---|
| Trigonometrie und Curvenlehre . . | 4 St. | wöchentl. |
| Darstellende Geometrie . . . . . . | 4 „ | „ |
| Freies Handzeichnen . . . . . . . | 4 „ | „ |
| Mineralogie und Geognosie . . . . | 3 „ | „ |
| Chemie der Verbindungen . . . . . | 4 „ | „ |
| Experimentalphysik . . . . . . . . | 4 „ | „ |
| Ethik . . . . . . . . . . . . . . | 1 „ | „ |
| Deutsche Sprache . . . . . . . . . | 3 „ | „ |
| Geschichte . . . . . . . . . . . | 3 „ | „ |
| | 30 St. | wöchentl. |

Außerdem für die Schüler der beiden allgemeinen Klassen:

| | | |
|---|---|---|
| 1) Französisch in zwei Abtheilungen . | 6 St. | wöchentl. |
| 2) Englisch . . . . . . . . . . . | 6 „ | „ |
| 3) Allgemeines Modelliren an zwei freien Nachmittagen. | | |
| 4) Gesang . . . . . . . . . . . | 2 „ | „ |

Die Zeit für den Unterricht in den letztgenannten außerordentlichen Lehrfächern ist so gewählt, daß die Schüler der

Fachklassen daran Theil nehmen können, ohne deshalb in ihren anderweitigen Berufsstudien behindert zu werden.

## B. Fachklassen.

### a. Mechanisch- und chemisch-technische Klasse.

Um in eine der Fachklassen eintreten zu können, muß man die gehörige Altersreife haben und nachweisen, daß man in dem sichern Besitz derjenigen Kenntnisse und Fertigkeiten ist, welche in der obern allgemeinen Klasse gelehrt werden. — Die Schüler der mechanisch- und chemisch-technischen Klasse erhalten in der Vormittagszeit einen gemeinschaftlichen Unterricht in folgenden Lehrgegenständen:

| Lehrgegenstand | Stunden | | |
|---|---|---|---|
| Höhere Mathematik . . . . . . . | 4 | St. | wöchentl. |
| Praktische Geometrie und Astronomie . | 2 | " | " |
| Physik II. Curs . . . . . . . . . | 2 | " | " |
| Elementarmechanik . . . . . . . . | 4 | " | " |
| Maschinen- und Planzeichnen . . . | 6 | " | " |
| Technische Chemie . . . . . . . . | 4 | " | " |
| Allgemeine Baukunde . . . . . . | 2 | " | " |
| | 24 | St. | wöchentl. |

Die Nachmittagszeit ist für die praktischen Uebungen bestimmt, bei denen die Schüler in verschiedene Gruppen gesondert theils in dem chemischen Laboratorium, theils in dem physikalischen Kabinet, theils in den Modellirwerkstätten, theils in den Zeichnensälen, oder auch im Freien, wenn es die Witterung gestattet, eine ihren speciellen Berufsarten angemessene Beschäftigung erhalten.

### b. Bau- und Ingenieurklassen.

Die Bauklasse nimmt ihre Schüler theils aus der obern allgemeinen, theils aus der mechanisch-technischen Klasse auf. Der Eintritt in die Ingenieurklasse dagegen wird nur Denjenigen gestattet, die die mechanisch-technische Klasse durchgemacht

haben oder die Kenntnisse besitzen, welche man sich in dieser Klasse erwerben kann.

Die Lehrgegenstände in der **Bauklasse** sind in der Vormittagszeit folgende:

| | | |
|---|---|---|
| Baukunst | 4 | St. wöchentl. |
| Constructionslehre | 16 | „ „ |
| Höhere Mathematik | 4 | „ „ |
| | 24 | St. wöchentl. |

In derselben Zeit werden an der **Ingenieurklasse** folgende Gegenstände gelehrt:

| | | |
|---|---|---|
| Höhere Mechanik | 4 | St. wöchentl. |
| Maschinenbau | 12 | „ „ |
| Höhere Mathematik | 4 | „ „ |
| Geodäsie | 2 | „ „ |
| Specielle Baukunde | 2 | „ „ |
| | 24 | St. wöchentl. |

In beiden letzt erwähnten Klassen wird die Nachmittagszeit ebenfalls wie in den zwei vorhin genannten zu den praktischen Uebungen verwendet.

## IV. Verschiedene Einrichtungen.

### A. Der erziehende Unterricht.

Die höhere Gewerbschule ist wie jede andere Schule ihrem eigentlichen Wesen nach vorzugsweise eine Unterrichtsanstalt. Doch darf man bei der Bildung des Menschen nicht blos die theoretische Seite im Auge behalten, nicht blos das Erkenntnißvermögen, Gedächtniß, Einbildungskraft, Verstand, Vernunft, ausbilden; wichtiger dabei noch ist die affective und praktische Seite, wo es die Bildung des Gemüths und Willens gilt. Der Mensch soll nicht allein kenntnißreich und talentvoll, klug und verständig, er soll auch gemüthlich und thatkräftig sein, ein warmes Herz für seine Mitmenschen im Bu-

7*

sen tragen und das als gut Erkannte durch Handlung zu **ver=wirklichen** streben. Der ächte Mensch vereint die **Besonnen=heit** der Vernunft mit der Wärme des Gefühls; die **eine** kennt der stolze Schwärmer, die andere der kalte Egoist **nicht**. Mit Recht wird daher an die Schule die Forderung gestellt, daß all ihr Unterricht möglichst erziehend wirke. — Unsere Schule genügt theilweise dieser Anforderung, wenn sie die ihr überwiesenen Lehrgegenstände einer gründlichen, vielseitigen Behandlung unterwirft. Indem sie das Erkenntnißvermögen nachhaltig bildet, bildet sie auch mittelbar mehr oder minder das Gefühl= und Thatvermögen. Denn sämmtliche Vermögen des Geistes machen ein innigst unter einander verbundenes organisches Ganze aus. Deshalb wirkt die gute Bildung eines Vermögens wohlthätig auf alle andere ein; gleich wie bei der zarten Aeolsharfe eine tönende Saite die angrenzenden zum lieblichen Mittönen bringt.

Die Schule ertheilt einen erziehenden Unterricht, der die Erkenntniß= und Willensanlagen ihrer Schüler vielfach in Anspruch nimmt, wenn sie nicht allein Kenntnisse und Fertigkeiten mitzutheilen sucht, sondern vor Allem auf tüchtiges Lernen dringt, wobei die Schüler zu einem anstrengenden, fruchtbringenden Arbeiten angehalten durch geregelte Selbstthätigkeit zur vernünftigen Selbstständigkeit gelangen. — Die Schule übt einen erziehenden Einfluß aus, insofern sie bei ihren Schülern den Sinn für Ordnung, Regelmäßigkeit und Gesetzlichkeit zu pflegen und befestigen ernstlich bemüht ist. Es geschieht dies, wenn sie unnachsichtlich verlangt, daß man Achtung vor der Bildungsstätte habe, daß alles, was dahin gehört, rein und unversehrt erhalten werde, daß Modelle, Apparate, Werkzeuge und Vorlegblätter mit möglichster Sorgfalt benutzt werden. Es geschieht dies, wenn es eine ihrer ersten Forderungen ist, daß der Schüler die Lehrstunden regelmäßig besuche und dem Unterrichte die gebührende Aufmerksamkeit widme, und daß sie Denjenigen, welcher wiederholt dieser Forderung nachzukommen unterläßt, fernerhin als ihren Schü=

ler nicht betrachtet. Es geschieht dies, wenn sie alle Willkühr beschränkend, dem Schüler die Bedingung auferlegt, sich für eine bestimmte Klasse einschreiben zu lassen. Die Schule soll als Vorbereitungsanstalt für den Staat, der von Gesetzen und Grundsätzen regiert wird, gelten; sie muß daher ihre Zöglinge lehren gesetzmäßig zu handeln.

Die Schule ist im wahren Sinn des Wortes eine erziehende Unterrichtsanstalt, wenn sie dem Schüler Bescheidenheit anempfiehlt, strenge Gerechtigkeit übt, Wahrhaftigkeit vor Allem schätzt. Sie ist's mithin, wenn sie dem Schüler ein anständiges Betragen in und außer der Schule zur Pflicht macht, ihm gestattet in vorkommenden Fällen seine Zweifel freimüthig, bescheiden dem Lehrer vorzutragen. Sie ist's ferner, wenn sie allen Ernstes will, daß weder Schüler noch Lehrer der Schulordnung sich entziehen: der Schüler, der alle gleichmäßig behandelt sieht, gewinnt leicht die Ueberzeugung, daß alle Menschen hinsichtlich der Ansprüche und Verpflichtungen einander gleich stehen. Sie ist's endlich, wenn bei der hohen Achtung vor dem schlichten Wahrheitssinn ihr Nichts mehr zuwider ist, als die Lüge; wenn sie Wahrheitsliebe den Schülern als erstes Gebot hinstellt. Die Geradheit, wenn sie zuweilen auch mit einiger Derbheit gepaart sein sollte, thut nicht wehe, insofern sie das sichere Zeichen eines inneren Gehalts an sich trägt. Wenn wir Geübtheit in herkömmlichen Dingen, geläufige Schönrednerei, sorgsames Beobachten der gebräuchlichen Regeln der Convenienz und Mode bei der Jugend vermissen; so flößt uns das keine große Besorgniß ein, wofern die innere Bildung nicht versäumt wird. Ist diese nur einmal fest begründet, so wird die äußere Bildung schon zum Vorschein kommen und zwar als ein schöner Abdruck der ersteren, der nun so eher gefällt, je mehr man Spuren des Unvergänglichen an ihm wahrnimmt.

Doch steht es nicht in der Macht der Schule, ihre Zöglinge dem Einfluß des äußern Lebens gänzlich zu entziehen. Während sie den Unterricht ganz in Besitz genommen, kann

sie nur theilweise die Erziehung oder die Bildung des Gemüths und Willens besorgen, die in höherem Grade vom Leben außer der Schule abhängig ist. Weder die Gewerbschule, noch das Gymnasium, noch die Realschule, noch die Volksschule kann, wie die Sachen stehen, eine vollständige Erziehung ertheilen. Eine gründliche Erkenntnißbildung und ein erziehender Unterricht, so weit Solches in den Grenzen einer jeden dieser Schulen liegt, ist und bleibt ihre Hauptaufgabe. Daß eine der Schulen auch Gemüth und Willen völlig ausbilden soll, ist eine Forderung, die ihre Kräfte übersteigt. Und doch ist für die Menschenerziehung die Ausbildung des Gemüths und Willens von noch größerer Wichtigkeit als die Entwickelung des Erkenntnißvermögens. Die letztere kann in dem sechszehnten bis einundzwanzigsten Jahre gewissermaßen als beendigt angesehen werden, während die Erziehung vier Jahre weiter füglich fortzusetzen wäre. Wenn wir heutzutage wünschen, daß es mit dem öffentlichen Unterricht für die Erkenntnißbildung besser werden möge; so müssen wir doch noch sehnlicher wünschen, daß dies mit der öffentlichen Erziehung für Bildung des Gemüths und Willens der Fall sein möchte. Die öffentliche Erziehung ist aber ohne öffentliches Leben nicht denkbar. So dachte der idealisirende Plato, der erfahrene Aristoteles, so der menschenfreundliche Pestalozzi, der vaterländisch gesinnte Fichte: die Ethik war ihnen ein Theil der Politik. Mir scheint als hätten sie Recht. Ich bin jedoch auf ein fremdes Feld gerathen: darum kehre ich um.

Wie die Häuser der Römer die beschützenden Laren hatten, denen sie ihr Wohlsein, ihre Erhaltung dankten, so habe auch unsere Schule ihren beschützenden leitenden Genius! Er spricht zu den Schülern: benutzt pflichtgetreu und würdig die Zeit der fröhlichen Jugend, damit Ihr künftig in Eurem Vaterland wohlthuend und in Eurem Beruf fruchtbringend wirken könnt! — Verletzt nie die Ehrfurcht vor dem Gesetz! Denn ohne inneren Gehorsam vor dem Gesetz gibt es keinen großen Mann; ohne innere Achtung vor dem Gesetz gibt es

kein großes Volk; in der Natur erfolgt Alles nach Gesetzen. — Seid verträglich und gemüthlich im Umgange, seid mäßig im Genuß sinnlicher Freuden und haltet heilig reine Sitten, damit aus Eurem Zusammenleben nur Gutes und Schönes fürs ganze Leben erwachse! Eine ächte Vaterlandsliebe geziemt der gebildeten Jugend. Doch nie darf sie sich in einem Augenblick der Aufregung zur strafbaren Handlung verleiten lassen; willig fügen soll sie sich der besonnenen Ermahnung Derjenigen, welche das Recht und die Pflicht haben, sie jederzeit an Das zu erinnern, was Gesetz und Vernunft vorschreiben.

Zu den Lehrern spricht der gute Genius der Schule: Glücklich sind die Lehrer, welche von ethischer und patriotischer Gesinnung durchdrungen, Liebe zu ihrem Amt haben und Freude an dem Umgange mit ihren Schülern finden: Glücklich die Lehrer, welche in einem brüderlichen freudigen Zusammenwirken sich sämmtlich als Werkzeuge zur Erreichung eines und desselben schönen Zweckes betrachten! Die Ueberzeugung redlich ihre Pflichten zu erfüllen und zugleich die eigene Bildung zu vervollständigen wird ihnen Trost und Beruhigung gewähren, wenn das angestrebte Gute nur theilweise gelingen, von der einen oder der andern Seite her die verdiente Anerkennung versagt werden sollte. Den vernünftigen Anforderungen der Zeit darf und soll man genügen, doch vor den falschen Bestrebungen derselben wohl sich hüten, vielmehr mannhaft entgegen treten jedem Treiben, das der Sitte und Religion, dem Gesetz und Wissen Verderben bringt. So nur fördert man den Fortschritt der Civilisation. Ob der Fortschritt langsam oder rasch vor sich gehe, das ist Sache der Vorsehung. Vertrauen wir fest dieser Vorsehung, die Nichts vergißt; Glaube, Liebe und Hoffnung gab sie uns.

## B. Sonstige Bestimmungen.

Wir wollen jetzt mit wenigen Worten einiger Anordnungen und Bestimmungen erwähnen, welche man an der Schule festzusetzen für gut befunden hat.

Jeder Schüler erhält bei seiner Aufnahme ein Exemplar der gedruckten Schulgesetze, denen er nachzukommen verbunden ist. Die Gesetze sind einfach und dem Zwecke entsprechend; wir dürfen mit Fug nnd Recht verlangen, daß sie befolgt werden. Sie sind nicht vollkommen, weil die Menschen nichts Vollständiges machen können.

Die Verletzung eines bestehenden Gesetzes fordert Strafe. Die Strafe soll bessern; es kommt also dabei viel auf die Eigenthümlichkeit des Strafenden an. Liegt dem Vergehen keine böse Absicht zu Grunde, so kann bei jungen Leuten Nachsicht ihre gute Folge haben. Im Uebrigen werden herzliche Worte, eindringliche Ermahnungen, ernste Warnungen, strenge Verweise, in denen Mitgefühl oder Unwille, Trauer oder Entrüstung sich ausspricht, wie gerade die Natur des Vergehens es mit sich bringt, in den meisten Fällen wohl ausreichend sein, unverdorbene Jünglinge auf den richtigen Weg zurückzuführen. Wenn die leichteren Strafmittel in gesteigertem Grade in Anwendung gebracht nicht genügen, und die Vergehungen überhaupt ernsterer Natur sind, wird man zu schärferen Strafen schreiten, wie Drohung mit einstweiliger oder gänzlicher Entfernung, Herbeiziehung des elterlichen Ansehens, Ausschließung auf bestimmte Zeit, endlich völlige Wegweisung.

Jede Klasse hat ihren Hauptlehrer (Vorstand), welcher das Betragen der betreffenden Schüler überwacht, ihre Studien leitet, sich mit dem Stande ihrer Kräfte bekannt macht, ihre wissenschaftlichen Leistungen beobachtet.

Von Zeit zu Zeit werden in den einzelnen Klassen in den verschiedenen Unterrichtsgegenständen schriftliche Prüfungen vorgenommen. Auf den Grund dieser Prüfungen und der Censurnoten werden den Schülern die halbjährlichen Zeugnisse wie die Abgangszeugnisse von den Klassenvorständen ausgefertigt.

Der Jahrescurs geht von Herbst zu Herbst. Die Aufnahme geschieht hiernach in der Regel zu dieser Zeit. Doch

kann man auch zu Ostern eintreten, wenn sich nach vorhergegangener Prüfung herausgestellt hat, daß man den Unterricht mit Nutzen besuchen könne. — Wer in eine der Klassen aufgenommen zu werden wünscht, hat sich zu einer bestimmten Zeit, die vorher öffentlich bekannt gemacht wird, bei dem Director zu melden und demselben ein Zeugniß von der zuletzt besuchten Schule oder den Lehrern, bei denen er zuletzt Privatunterricht genommen, zu übergeben. Hat nach Maßgabe dieser Zeugnisse oder nach dem Resultat einer Prüfung, die Aufnahme stattgefunden, so erhält man eine Aufnahmskarte, bei deren Empfang drei Gulden an den städtischen Rentmeister zu entrichten sind.

Das Honorar beträgt vorläufig für jeden Schüler ohne Unterschied der Klassen jährlich 24 fl. und wird vierteljährlich vorausbezahlt. Wer binnen 14 Tagen vom Tag der Bekanntmachung an das Honorar nicht entrichtet, ist von dem Besuche der Schule bis zur erfolgten Bezahlung ausgeschlossen. — Wer aus der Anstalt tritt, hat Anzeige hievon seinem Vorstande zu machen, widrigenfalls er eine weitere Zahlung des Unterrichtsgeldes zu leisten verbunden ist.

Die Theilnahme an dem Unterrichte in einem oder zwei Lehrgegenständen ist solchen Personen gestattet, welche durch ihre Geschäfte oder sonstige Verhältnisse gehindert sind, sich als wirkliche Schüler einschreiben zu lassen. Diese Personen melden sich bei dem Director, um von ihm die Legitimationskarten in Empfang zu nehmen. Sie haben für einen Lehrgegenstand sechs Gulden und für zwei Lehrgegenstände halbjährlich acht Gulden und zwar im Voraus zu entrichten.

Die längsten Ferien dauern sechs Wochen; sie fallen in die zweite Hälfte des Monats August und in den Monat September. Kürzere Ferien von drei, zwei Wochen und acht Tagen finden zu Ostern, Weihnachten und Pfingsten statt.

## V. Personalbestand der höhern Gewerbschule.

1) Professor Dr. Külp, Lehrer der Physik und Mathemathik, Director der Schule.
2) Dr. Moldenhauer, Lehrer der Chemie und Mineralogie; Vorstand der chemisch-technischen Klasse.
3) Baumeister Harres, Lehrer der Baukunst und Constructionslehre; Vorstand der Bauklasse.
4) Dr. Fries, Lehrer der Landwirthschaft, Vorstand der landwirthschaftlichen Klasse.
5) Dr. Künzel, Lehrer der Geschichte und deutschen Sprache, zugleich des Englischen; Vorstand der oberen allgemeinen Klasse.
6) Dr. Fischer, Lehrer der praktischen Geometrie und Mathematik; Vorstand der unteren allgemeinen Klasse.
7) Ingenieur Waibler, Lehrer der Mechanik und Maschinenkunde; Vorstand der mechanisch-technischen Klasse.
8) Gartendirector Schnittspahn, Lehrer der Naturgeschichte.
9) Maler Lucas, Lehrer des freien Handzeichnens.
10) Modelleur Schröder, Lehrer der darstellenden Geometrie und des Modellirens.
11) Dr. Schleußner, Reallehrer und zugleich Assistent der Chemie.
12) Ein Assistent der Physik.
13) Reallehrer Fischer für das Französische.
14) Musikdirector Mangold für den Gesang.
15) Ein Pedell.
16) Der Pedell der Realschule zugleich Diener in dem chemischen Laboratorium.

# VI. Lehrmittel.

Mit Sammlungen wissenschaftlicher und technischer Lehrmittel ist die höhere Gewerbschule in angemessener Weise ausgestattet, so daß es den Vorträgen nicht an gehöriger Unterstützung fehlt. Diese Sammlungen werden überdem jährlich ergänzt und erweitert. Die für den Unterricht in der technischen Chemie und dem Maschinenbau noch fehlenden Modelle wird man nicht unterlassen anzuschaffen, sobald der Schule die dazu erforderlichen Mittel zur Verfügung gestellt sind.

Zur Zeit besitzt die Anstalt folgende Sammlungen:

1) Hübsche Sammlungen von Mineralien, Gebirgsarten und Versteinerungen nebst einer Sammlung von Krystall-Modellen.
2) Zoologische und botanische Sammlungen, nebst einer Sammlung von Rohwaaren.
3) Eine reiche Sammlung chemischer Apparate in dem gut eingerichteten Laboratorium.
4) Eine Sammlung vorzüglich gearbeiteter physikalischer Apparate in einem ziemlich vollständig ausgerüsteten Cabinet.
5) Eine Sammlung mathematischer, zum Theil ausgezeichneter Instrumente.
6) Sammlung von verschiedenen Zeichnungsoriginalien und Gipsabgüssen.
7) Eine Werkzeugsammlung für die Modellirwerkstätten.
8) Eine Modellensammlung.
9) Eine Sammlung für die Baukunst, dermalen noch unvollständig.
10) Eine Bibliothek. Dieselbe ist in verschiedene, den einzelnen Lehrfächern entsprechende Abtheilungen getheilt, an denen die dabei vorkommenden Geschäfte, wie Anschaffung neuer Werke, Verabreichung von Büchern an die Schüler u. s. w., die betreffenden Lehrer zu besorgen haben.

## A. Allgemeine Klassen.

| Zeit. | Montag u. Donnerstag. | Dienstag u. Freitag. | Mittwoch u. Samstag. |
|---|---|---|---|
| 8—9 | I. Freies Handzeichnen Lucas.<br>II. Religion oder ältere Geschichte Krämer oder Künzel. | I. Ethik oder neuere Geschichte Künzel.<br>II. Darstellende Geometrie Schröder. | I. Darstellende Geometrie Schröder.<br>II. Botanik / Zoologie } Schnitspahn. |
| 9—10 | I. Freies Handzeichnen Lucas.<br>II. Elementar-Mathematik Fischer. | I. Deutsche Literatur Künzel.<br>II. Darstellende Geometrie Schröder. | I. Darstellende Geometrie Schröder.<br>II. Deutsch . . . Künzel. |
| 10—11 | I. Analytische Geometrie Fischer.<br>II. Freies Handzeichnen Lucas. | I. Analytische Geometrie Fischer.<br>II. Aeltere Geschichte Künzel. | I. Neuere Geschichte Künzel.<br>II. Chemie der einfachen Stoffe Moldenhauer. |
| 11—12 | I. Chemie der Verbindungen Moldenhauer.<br>II. Freies Handzeichnen Lucas. | I. Chemie der Verbindungen Moldenhauer.<br>II. Elementar-Mathematik Fischer. | I. Mineralogie Moldenhauer.<br>II. Elementar-Mathematik Fischer. |
| 2—3 | I. Physik . . . . . . Külp.<br>II. Botanik / Zoologie } Schnittspahn. | I. Physik . . . . . . Külp.<br>II. Chemie der einfachen Stoffe Moldenhauer. | I. Englisch oder Französisch Künzel oder Fischer.<br>II. Französisch oder Englisch Fischer oder Künzel. |
| 3—4 | I. Englisch . . . Künzel.<br>II. Französisch . . Fischer. | I. Französisch . . . Fischer.<br>II. Englisch . . . Künzel. | Excursionen und Modelliren. |
| 4—5 | Rückgabe der deutschen Aufsätze Künzel. | I. / II. } Gesang . . Mangold. | |

## er höheren Gewerbschule.

| B. Fachklassen. | | |
|---|---|---|
| **Montag u. Donnerstag.** | **Dienstag u. Freitag.** | **Mittwoch u. Samstag.** |
| Allgemeine Baukunde Harres.<br>Höhere Mechanik Waibler. | Practische Geometrie Fischer.<br>Maschinenconstructionen Waibler.<br>Bauconstructionen Harres. | Maschinenconstructionen Waibler.<br>Planzeichnen . . Fischer.<br>Bauconstructionen Harres. |
| Technische Chemie Moldenhauer.<br>Maschinenconstructionen Waibler.<br>Bauconstructionen Harres. | Techni'che Chemie Moldenhauer.<br>Maschinenconstructionen Waibler.<br>Bauconstructionen Harres. | Maschinenconstructionen Waibler.<br>Planzeichnen . . Fischer.<br>Bauconstructionen Harres. |
| Höhere Mathematik Külp.<br>Analytische Geometrie Fischer.<br>Maschinenconstructionen Waibler.<br>Bauconstructionen Harres. | Höhere Mathematik Külp.<br>Analytische Geometrie Fischer.<br>Maschinenconstructionen Waibler.<br>Bauconstructionen Harres. | Maschinenconstructionen Waibler.<br>Planzeichnen . . Fischer.<br>Bauconstructionen Harres. |
| Elementar-Mechanik Waibler.<br>Geodäsie . . . Fischer.<br>Bauconstructionen Harres. | Specielle Baukunde Harres.<br>Elementar-Mechanik Waibler.<br>Physik 2r Curs . . Külp. | Physik 2r Curs . . Külp.<br>Baukunst . . . Harres.<br>Höhere Mechanik Waibler. |
| Freies Handzeichnen Lucas.<br>Arbeiten in den mechanischen Werkstätten Schröder u. Waibler.<br>Arbeiten in dem chemischen Laboratorium Moldenhauer und Schleußner. | Ornamentenzeichnen Harres.<br>Arbeiten in den mechanischen Werkstätten, Schröder u. Waibler.<br>Geodätische Arbeiten Fischer.<br>Arbeiten im chemischen Laboratorium Moldenhauer u. Schleußner.<br>Arbeiten im physikalischen Cabinet. . . . Külp. | Excursionen. |

## VIII. Uebersicht des Schülerbestandes der Gewerbschule seit ihrer Eröffnung im Jahre 1836.

| | | | | Schülerzahl in den einzelnen Classen. | | | Künftiger Beruf der Schüler. | | | | | | Alter der Schüler. | | | Heimath der Schüler. | | | | | Stand des Vaters. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Im Jahr: | Schüler. | Zuhörer. | Gesammtzahl der Theilnehmer. | Technische Classen. | Obere allgem. Classe. | Untere allgem. Classe. | Bau- u. Maschinenfach. | Forstfach. | Cameralistisches Fach. | Landwirthschaft. | Andere Gewerbe. | Unbestimmter Beruf. | 15 — 16 | 16 — 20 | über 20. | Darmstadt. | Starkenburg. | Rheinhessen. | Oberhessen. | Ausland. | Gewerbtreibende. | Andere Stände. |
| 18³⁶/₃₇. | 21 | 11 | 32 | — | 11 | 10 | 5 | 1 | 1 | 2 | 9 | 3 | 6 | 10 | 5 | 13 | 4 | 2 | 1 | 1 | 4 | 17 |
| 18³⁷/₃₈. | 37 | 28 | 65 | — | 5 | 32 | 4 | — | — | 4 | 11 | 18 | 8 | 19 | 10 | 19 | 5 | 5 | 7 | 1 | 13 | 24 |
| 18³⁸/₃₉. | 56 | 28 | 84 | — | 12 | 44 | 1 | 2 | — | 2 | 7 | 44 | 20 | 34 | 2 | 20 | 14 | 9 | 10 | 3 | 16 | 40 |
| 18³⁹/₄₀. | 82 | 40 | 122 | 8 | 21 | 53 | 25 | 10 | 7 | 8 | 8 | 24 | 27 | 50 | 5 | 42 | 16 | 9 | 6 | 9 | 21 | 61 |
| 18⁴⁰/₄₁. | 100 | 45 | 145 | 11 | 33 | 56 | 29 | 10 | 7 | 3 | 18 | 33 | 32 | 59 | 9 | 40 | 23 | 17 | 14 | 6 | 27 | 73 |
| 18⁴¹/₄₂. | 107 | 48 | 155 | 14 | 41 | 52 | 21 | 10 | 4 | — | 3 | 69 | 25 | 75 | 7 | 37 | 29 | 18 | 15 | 8 | 29 | 78 |
| 18⁴²/₄₃. | 121 | 43 | 164 | 25 | 40 | 56 | 27 | 7 | 9 | 4 | 5 | 69 | 40 | 74 | 7 | 42 | 25 | 22 | 22 | 10 | 40 | 81 |
| 18⁴³/₄₄. | 120 | 54 | 174 | 18 | 50 | 52 | 30 | 16 | 7 | 9 | 15 | 43 | 39 | 75 | 6 | 41 | 26 | 14 | 21 | 18 | 28 | 96 |
| 18⁴⁴/₄₅. | 143 | 56 | 199 | 31 | 52 | 60 | 39 | 19 | 17 | 14 | 17 | 37 | 31 | 104 | 8 | 40 | 33 | 22 | 25 | 23 | 26 | 117 |
| 18⁴⁵/₄₆. | 156 | 43 | 199 | 49 | 41 | 66 | 47 | 16 | 21 | 13 | 17 | 42 | 36 | 107 | 13 | 43 | 49 | 29 | 22 | 13 | 41 | 115 |
| 18⁴⁶/₄₇. | 159 | 52 | 211 | 40 | 53 | 66 | 41 | 13 | 16 | 8 | 23 | 57 | 28 | 123 | 8 | 44 | 37 | 48 | 18 | 12 | 35 | 121 |
| 18⁴⁷/₄₈. | 206 | 20 | 226 | 88 | 63 | 55 | 26 | 6 | 10 | 13 | 33 | 8 | 36 | 111 | 59 | 50 | 45 | 45 | 39 | 27 | 75 | 131 |
| 18⁴⁸/₄₉. | 237 | 22 | 259 | 116 | 54 | 67 | 80 | 16 | 12 | 42 | 36 | 61 | 32 | 172 | 33 | 65 | 49 | 52 | 38 | 33 | 88 | 149 |
| 18⁴⁹/₅₀. | 198 | 16 | 214 | 102 | 43 | 53 | 70 | 10 | 10 | 54 | 11 | 43 | 20 | 128 | 50 | 48 | 36 | 44 | 48 | 22 | 83 | 106 |

# Druckfehler.

---

Seite 6 lies einst statt dereinst.
„ 8 dereinst wegzulassen.
„ 11 lies In eueren statt In neueren.
„ 11 „ gethanen statt gethanenen.
„ 18 „ gesellschaftlichen statt wissenschaftlichen.
„ 20 „ Binomischen statt Binamischen.
„ 21 „ vierter statt viertel.
„ 21 „ Variations statt Variation.
„ 49 „ tragt statt trägt.
„ 49 „ gewöhnliche statt gewöhntiche.
„ 50 „ zur statt znr.
„ 52 „ Uebung statt Umgebung.
„ 52 „ vorzüglicheren statt vorzüglichrrn.
„ 55 „ vielseitige statt vielseitiger.
„ 55 „ lebendigen statt lebendigem.
„ 58 „ for statt of.
„ 58 „ Shakespeare statt Shakespare.
„ 59 „ erhaltene statt erhaltenen.
„ 69 „ Motoren statt Motiven.
„ 69 „ Rammen statt Raum.
„ 69 „ Motoren statt Motiven.
„ 73 „ jetzt statt jebt.
„ 79 „ Darstellung statt Ausstellung.
„ 79 „ diesen statt den.
„ 82 Un- ist wegzulassen.
„ 88 lies im statt in.
„ 91 „ übergehen statt übergeben.
„ 94 erst wegzulassen.
„ 101 lies um statt nun.
„ 104 „ des zu Strafenden statt des Strafenden.